KOLLMORGEN

www.DanaherMotion.com

# Kommunikationsprofil PROFIBUS DP für

# SERVOSTAR® 300/400/600






*Referenz, Inbetriebnahme*

Bewahren Sie das Handbuch als Produktbestandteil während der Lebensdauer des Servoverstärkers auf. Geben Sie das Handbuch an nachfolgende Benutzer oder Besitzer des Servoverstärkers weiter.

Ausgabe 11/05
Datei srprof_d.xxx



**Bisher erschienene Ausgaben :**

| Ausgabe | Bemerkung |
|---|---|
| 05 / 99 | vorläufige Ausgabe |
| 10 / 99 | Erstausgabe |
| 09 / 02 | neues Layout, diverse Korrekturen, gültig ab Firmware 3.54 |
| 11 / 05 | Gültig für gesamte SERVOSTAR-Familie. Kleinere Korrekturen, Firmenname, Titel-/Rückseite neu |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

SINEC ist ein eingetragenes Warenzeichen der Siemens AG
SERVO**STAR** ist ein eingetragenes Warenzeichen der Kollmorgen Corporation

**Technische Änderungen, die der Verbesserung der Geräte dienen, vorbehalten!**

Gedruckt in der BRD

Seite

**Seite**

# 1 Allgemeines

## 1.1 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt Inbetriebnahme und Funktionsumfang des PROFIBUS-Softwareprotokolls für den SERVO**STAR**® 300/400/600.

**SERVOSTAR 300 und SERVOSTAR 600**:
Die Erweiterungskarte -PROFIBUS- stellt diesen Servoverstärkern ein PROFIBUS Interface zur Verfügung. Im Handbuch wird die Karte und ihre nachträgliche Montage beschrieben.



**Die Erweiterungskarte für SERVOSTAR 300 unterscheidet sich von der für SERVOSTAR 600. Die Karte für den SERVOSTAR 300 wird durch den Text "PROFIBUS DP" auf der Frontplatte gekennzeichnet , der Text "PROFIBUS" zeigt, dass die Karte für den SERVOSTAR 600 zu verwenden ist.**

**SERVOSTAR 400-PROFIBUS:**
In diesen Servoverstärkern ist die PROFIBUS Funktionalität bereits eingebaut.

Dieses Handbuch ist Bestandteil der Gesamtdokumentation der digitalen Servoverstärker-Familie SERVOSTAR. Installation und Inbetriebnahme der Servoverstärker, sowie alle Standardfunktionen werden in der zugehörigen Installationsanleitung beschrieben.

**Sonstige Bestandteile der Gesamtdokumentation der digitalen Servoverstärker-Familien:**

| Titel | Herausgeber |
|---|---|
| Handbuch Inbetriebnahmesoftware | Danaher Motion |
| Montage-/ Installations-/ Inbetriebnahmeanleitung | Danaher Motion |

**Weiterführende Dokumentationen:**

- PNO Installationsrichtlinien für PROFIBUS FMS/DP
- PNO Profile for Variable Speed Drives
- SINEC Produktinformation S79200-A0737-X-02-7437
- SINEC Installationsanleitungen S79200-A0737-X-01-7419
- SINEC Einführung CP5412 (A2) C79000-G8900-C068
- SINEC DP-Masterbetrieb mit dem COML DP projektieren C79000-G8900-C069
- SINEC DP-Programmierschnittstelle C79000-G8900-C071



**Dieses Handbuch richtet sich mit folgenden Anforderungen an Fachpersonal:**
**Installation (Hardware): Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung**
**Programmierung: Softwareentwickler, PROFIBUS Projekteure**

Wir bieten auf Anfrage Schulungs- und Einarbeitungskurse an.

## 1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung des PROFIBUS Interfaces

Beachten Sie das Kapitel "Bestimmungsgemäße Verwendung" im Inbetriebnahmehandbuch des Servoverstärkers.

Das PROFIBUS Interface dient allein dem Anschluss des Servoverstärkers an einen Master mit PROFIBUS Anbindung.

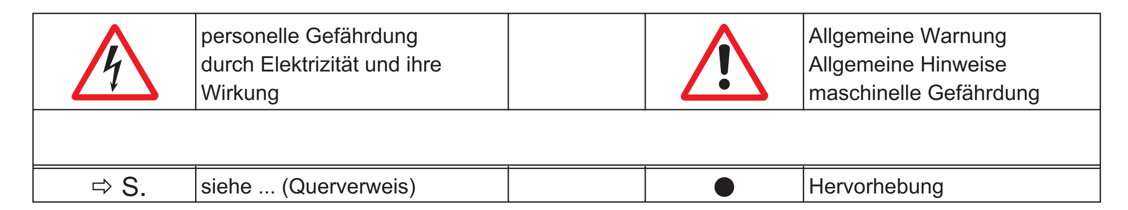
Die Servoverstärker werden als Komponenten in elektrischen Anlagen oder Maschinen eingebaut und dürfen nur als integrierte Komponenten der Anlage in Betrieb genommen werden.



**Wir garantieren nur bei Verwendung der von uns genannten Komponenten und Einhaltung der Installationsvorschriften die Konformität der Servoverstärker zu folgenden Normen im Industriebereich:**

| | |
|---|---|
| **EG-EMV-Richtlinie** | **89/336/EWG** |
| **EG-Niederspannungs-Richtlinie** | **73/23/EWG** |

## 1.3 In diesem Handbuch verwendete Symbole



| Symbol | Bedeutung | | Symbol | Bedeutung |
|---|---|---|---|---|
| (Blitz-Warnsymbol) | personelle Gefährdung durch Elektrizität und ihre Wirkung | | (Ausrufezeichen-Warnsymbol) | Allgemeine Warnung Allgemeine Hinweise maschinelle Gefährdung |
| ⇨ S. | siehe ... (Querverweis) | | ● | Hervorhebung |

## 1.4 In diesem Handbuch verwendete Kürzel

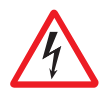
In der Tabelle unten werden verwendete Abkürzungen erklärt.

| **Kürzel** | **Bedeutung** |
|---|---|
| AGND | Analoge Masse |
| BTB/RTO | Betriebsbereit |
| CLK | Clock (Taktsignal) |
| COM | Serielle Schnittstelle eines PC-AT |
| DGND | Digitale Masse |
| DIN | Deutsches Institut für Normung |
| Disk | Magnetspeicher (Diskette, Festplatte) |
| EEPROM | Elektrisch löschbarer Festspeicher |
| EN | Europäische Norm |
| IDC | analoger Strommonitor |
| IEC | International Electrotechnical Commission |
| INC | Inkremental Interface |
| LED | Leuchtdiode |
| MB | Megabyte |
| NI | Nullimpuls |
| NSTOP | Endschaltereingang Drehrichtung links |
| PSTOP | Endschaltereingang Drehrichtung rechts |
| PZD | Prozessdaten |
| RAM | flüchtiger Speicher |
| RES | Resolver |
| SPS | Speicherprogrammierbare Steuerung |
| SSI | Synchron-Serielles-Interface |
| V AC | Wechselspannung |
| V DC | Gleichspannung |

# 2 Installation / Inbetriebnahme

## 2.1 Installation

### 2.1.1 Sicherheitshinweise



**Installieren und verdrahten Sie die Geräte immer in spannungsfreiem Zustand. Sorgen Sie für eine sichere Freischaltung des Schaltschrankes (Sperre, Warnschilder etc.).**
**Erst bei der Inbetriebnahme werden die einzelnen Spannungen eingeschaltet.**
**Restladungen in den Kondensatoren können auch mehrere Minuten nach Abschalten der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen. Messen Sie die Spannung im Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 40V abgesunken ist.**
**Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn sich der Motor nicht dreht.**



**Installieren Sie den Servoverstärker wie in der Installationsanleitung beschrieben. Die Verdrahtung des analogen Sollwerteingangs und des Positionsinterfaces nach dem Anschlussbild des Installationshandbuchs entfallen.**
**Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung. Es könnte zu Zerstörungen der Elektronik kommen.**



**Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass bei Ausfall des Servoverstärkers der Antrieb in einen maschinell und personell sicheren Zustand geführt wird, z.B. mit einer mechanischen Bremse.**
**Antriebe mit Servoverstärkern in PROFIBUS-Netzwerken sind fernbediente Maschinen. Sie können sich jederzeit ohne vorherige Ankündigung in Bewegung setzen. Machen Sie das Bedienungs- und Wartungspersonal durch entsprechende Hinweise aufmerksam.**
**Stellen Sie durch entsprechende Schutzmaßnahmen sicher, dass ein ungewolltes Anlaufen der Maschine nicht zu Gefahrensituationen für Mensch und Maschine führen kann.**
**Softwareendschalter ersetzen nicht die Hardwareendschalter der Maschine.**



**Bedingt durch die interne Darstellung der Lageregler-Parameter kann der Lageregler nur betrieben werden, wenn die Enddrehzahl des Antriebs bei Sinus²-förmiger Beschleunigung höchstens 7500 U/min beträgt. Bei trapezförmiger Beschleunigung sind maximal 12000 U/min zulässig. Alle Angaben über Auflösung, Schrittweite, Positioniergenauigkeit etc. beziehen sich auf rechnerische Werte. Nichtlinearitäten in der Mechanik (Spiel, Elastizität etc.) sind nicht berücksichtigt.**
**Wenn die Enddrehzahl des Motors verändert werden muss, müssen alle vorher eingegebenen Lageregelungs- und Fahrsatzparameter angepasst werden.**

## 2.1.2 Einbau der Erweiterungskarte (SERVOSTAR 300 und 600)



**Die Erweiterungskarte für SERVOSTAR 300 unterscheidet sich von der für SERVOSTAR 600. Die Karte für den SERVOSTAR 300 wird durch den Text "PROFIBUS DP" auf der Frontplatte gekennzeichnet , der Text "PROFIBUS" zeigt, dass die Karte für den SERVOSTAR 600 zu verwenden ist.**

Beim Einbau der PROFIBUS-Erweiterungskarte in den SERVOSTAR 300 oder SERVOSTAR 600 gehen Sie wie folgt vor:



- **Entfernen Sie die Abdeckung des Optionsschachtes (siehe auch Installationshandbuch des Servoverstärkers).**
- **Achten Sie darauf, dass keine Kleinteile (Schrauben o.ä.) in den geöffneten Options-schacht fallen.**
- **Schieben Sie die Erweiterungskarte vorsichtig und ohne sie zu verkanten in die vorge-sehenen Führungsschienen.**
- **Drücken Sie die Erweiterungskarte fest in den Schacht, bis die Frontabdeckung auf den Befestigungslaschen aufliegt. So ist ein sicherer Kontakt der Steckverbindung gewähr-leistet.**
- **Drehen Sie die Schrauben der Frontabdeckung in die Gewinde in den Befestigungsla-schen**

### 2.1.2.1 Frontansicht der Erweiterungskarte




### 2.1.2.2 Einstellen der Stationsadresse und Übertragungsrate



Bei der Inbetriebnahme ist es sinnvoll, die Stationsadressen der einzelnen Verstärker vorab über die Frontplattentastatur einzustellen (siehe Kapitel "Inbetriebnahme" im Installationshandbuch).



**Nach Verändern der Stationsadresse müssen Sie die 24V-Hilfsspannungs-Versorgung der Servoverstärker aus- und wieder einschalten.**

Einstellungsmöglichkeiten:

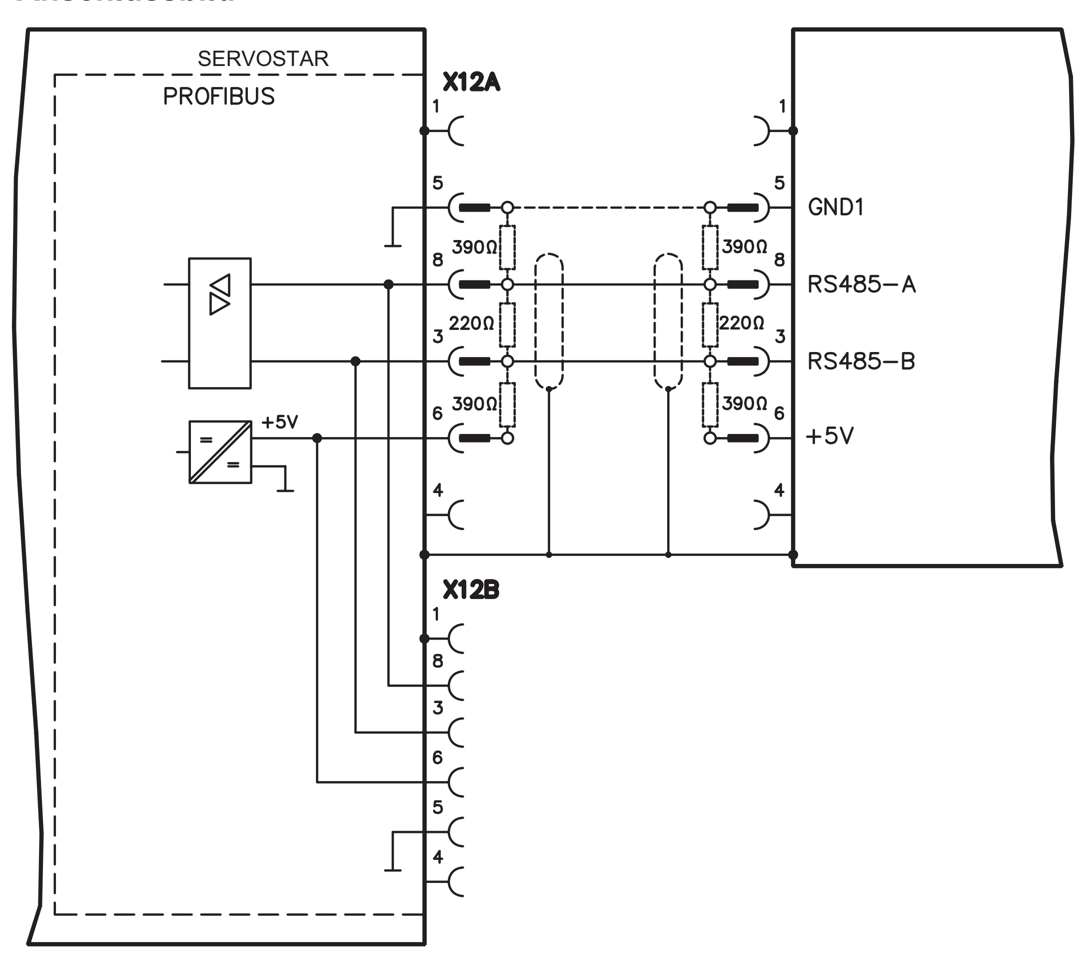
- Mit der Tastatur in der Frontplatte (siehe Installationsanleitung )
- In der Inbetriebnahme-Software (siehe Onlinehilfe)
- Über die serielle Schnittstelle mit der Abfolge der ASCII-Kommandos:
  ADDR nn ⇒ SAVE ⇒ COLDSTART (mit nn = Adresse)

Die Baudrate wird über die Hardware-Konfiguration im Master festgelegt. Es sind Baudrates bis 12MBaud möglich.

### 2.1.2.3 Anschlusstechnik

Leitungsauswahl, Leitungsführung, Schirmung, Busanschlussstecker, Busabschluss und Laufzeiten werden in den “Aufbaurichtlinien PROFIBUS-DP/FMS” der PROFIBUS-Nutzerorganisation PNO beschrieben.

### 2.1.2.4 Anschlussbild



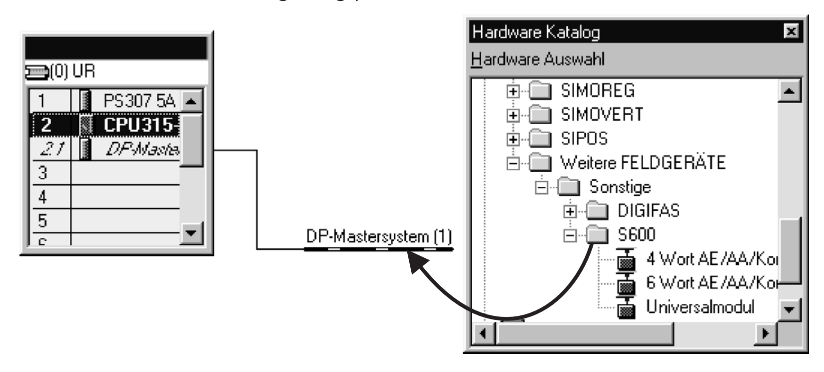



**Beim SERVOSTAR 600 müssen AGND und DGND (Stecker X3) gebrückt werden !**

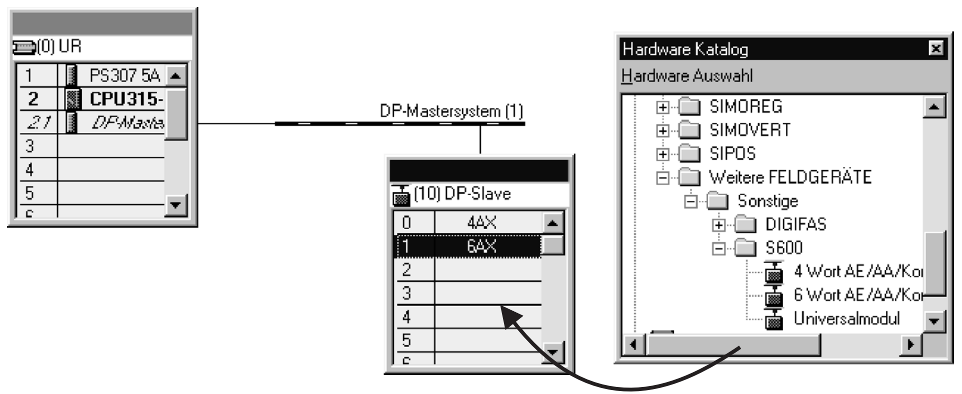
## 2.1.3 Parametrieren der Master-Anschaltbaugruppen

### 2.1.3.1 Konfiguration der Steuerung (z.B. Siemens S7)

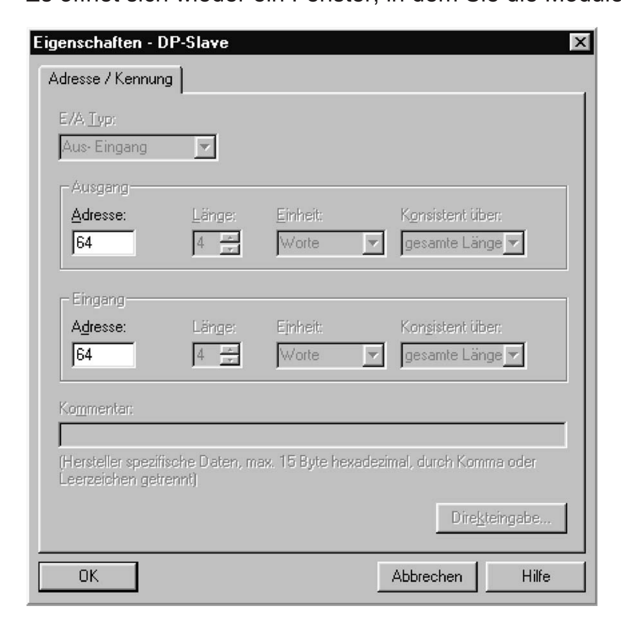
Durch die graphische Oberfläche ist die Siemens S7 sehr einfach für das PROFIBUS-Netzwerk zu konfigurieren. Nachdem Sie den Aufbau der Steuerung eingestellt haben, konfigurieren Sie die verwendete Anschaltbaugruppe wie folgt: Verwenden Sie zur Projektierung unsere Stammdatendatei **KOLL045D.GSD**. Öffnen Sie den Hardware-Katalog und ziehen das Symbol des entsprechenden Gerätes auf die Darstellung des Bussystems (drag & drop). Es öffnet sich automatisch ein Fenster zur allgemeinen Parametrierung des Feldgerätes (Bitte beachten: Auch der SERVOSTAR 300 wird als SERVOSTAR 600 angezeigt). Stellen Sie hier bitte die Teilnehmeradresse ein.




Anschliessend ziehen Sie bitte nach dem gleichen System wie oben die Module aus dem Hardware-Katalog in die Box des Feldgerätes, wobei das 4-Wort Modul im Fach 0 und das 6-Wort Modul im Fach 1 liegen muss.




Es öffnet sich wieder ein Fenster, in dem Sie die Module parametrieren können.



### 2.1.4 Standardfunktionen für den Datenaustausch mit dem SERVOSTAR

Danaher Motion liefert einen S7 Funktionsbaustein (FB10), der es ermöglicht, die Steuerfunktionen des SERVOSTAR 300/400/600 sehr einfach zu handhaben.
Eine Beschreibung des Funktionsbausteins befindet sich als Textfile auf der mitgelieferten CDROM und zum Download auf unserer Internetseite.

## 2.2 Inbetriebnahme

### 2.2.1 Leitfaden zur Inbetriebnahme



**Nur Fachpersonal mit fundierten Kenntnissen in Regelungstechnik und Antriebstechnik darf den Servoverstärker in Betrieb nehmen.**

| | |
|---|---|
| **Montage / Installation prüfen** | Prüfen Sie, ob alle Sicherheitshinweise in der Installationsanleitung des Servoverstärkers und im vorliegenden Handbuch beachtet und umgesetzt wurden. |
| **PC anschließen, Inbetriebnahmesoftware starten** | Zum Parametrieren des Servoverstärkers verwenden Sie die Inbetriebnahmesoftware. |
|  | **Vorsicht!**<br>**Stellen Sie sicher, dass auch bei ungewollter Bewegung des Antriebs keine maschinelle oder personelle Gefährdung eintreten kann.** |
| **Grundfunktionen in Betrieb nehmen** | Nehmen Sie nun die Grundfunktionen des Servoverstärkers in Betrieb und optimieren Sie Strom- und Drehzahlregler. Dieser Teil der Inbetriebnahme ist im Handbuch und in der Onlinehilfe der Inbetriebnahmesoftware genauer beschrieben. |
| **Parameter speichern** | Speichern Sie die Parameter nach erfolgter Optimierung im Servoverstärker. |
| **Prüfen der Busverbindung** | Nehmen Sie das Enable-Signal (Klemme X3) weg und schalten Sie die Leistungsversorgung des Servoverstärkers aus.<br>Die Hilfsspannungsversorgung mit 24V DC bleibt eingeschaltet.<br>Prüfen Sie die Installation der PROFIBUS-Verbindung und der Anschaltung des PROFIBUS-Masters.<br>Prüfen Sie die PROFIBUS-DP Parametrierung und die Stationskonfiguration<br>Prüfen Sie die Parametrierung der PROFIBUS-Anschaltbaugruppe<br>Prüfen Sie das Anwender-SPS-Programm und die Parametrierung des Funktionsbausteins. |

## 2.2.2 Wichtige Konfigurationsparameter

**EXTWD (PNU 1658)**

Mit dem Parameter EXTWD kann die Überwachungszeit (Watch-Dog) für die Feldbus/Slot-Kommunikation definiert werden. Die Überwachung ist nur dann aktiv, wenn der Parameter EXTWD einen Wert größer 0 enthält (EXTWD=0, Überwachung abgeschaltet) und die Endstufe freigegeben ist. Falls die eingestellte Zeit abgelaufen ist, ohne dass der Watchdog-Timer durch Eintreffen eines Telegramms neu getriggert wurde,so wird die Warnung n04 (Ansprechüberwachung) generiert und der Antrieb angehalten. Der Verstärker bleibt weiterhin betriebsbereit und die Endstufe freigegeben. Bevor ein neues Fahrkommando (Sollwert) akzeptiert wird, muss diese Warnung gelöscht werden (Funktion CLRFAULT oder INxMODE=14).

**ADDR (PNU 918)**

Mit dem Kommando ADDR wird die Feldbus-Adresse des Verstärkers definiert. Nach der Änderung der Adresse sollten alle Parameter im EEPROM abgespeichert werden und der Verstärker aus- und eingeschaltet werden.
Da der modulare Aufbau des SERVOSTAR 400 als Mehrachssystem eine eigene Adressierung erfordert, gibt es für diese Baureihe zusätzlich den Parameter **ADDRFB (PNU 2012)**, mit dem eine von der internen Geräteadresse (ADDR) abweichende Feldbusadresse eingestellt werden kann. Solange ADDRFB = 0, ist ADDR die Busadresse. Wenn ADDRFB > 0, ist ADDRFB die Busadresse. ADDR wird vom SERVOSTAR 400-Mastermodul automatisch in absteigender Reihenfolge vergeben.

**AENA (PNU 1606)**

Hiermit kann der Zustand des Software-Enable beim Einschalten des Verstärkers definiert werden. Mit dem Software-Enable wird einer externen Steuerung die Möglichkeit gegeben die Endstufe softwareseitig zu sperren bzw. freizugeben. Bei Geräten, die mit einem analogen Sollwert arbeiten (OPMODE=1,3) wird beim Einschalten des Verstärkers das Software-Enable automatisch gesetzt, so dass diese Geräte sofort betriebsbereit sind (Hardware-Enable vorausgesetzt). Bei allen anderen Geräten wird beim Einschalten das Software-Enable auf den Wert von AENA gesetzt. Die Variable AENA hat auch eine Funktion beim Resettieren des Verstärkers nach einem Fehler (über digitalen Eingang 1 bzw. mit dem ASCII-Kommando CLRFAULT). Bei Fehlern, die softwaremässig zurückgesetzt werden können, wird, nachdem der Fehler gelöscht wurde, der Software-Enable auf den Zustand von AENA gesetzt. Auf diese Weise ist das Verhalten des Verstärkers beim Software-Reset analog zu dem Einschaltverhalten.

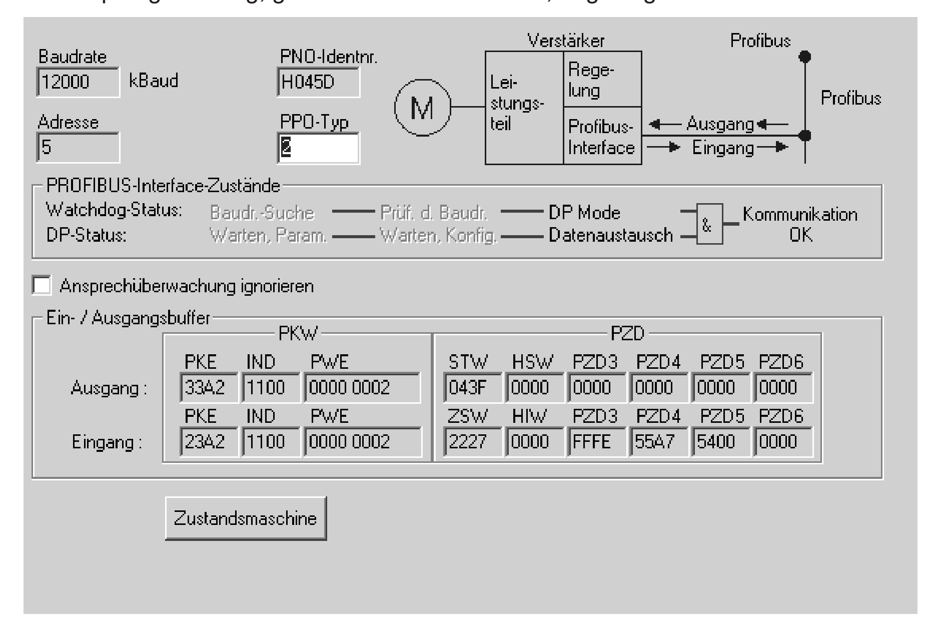
**INPT, INPT0 (PNU 1904)**

Das Kommando INPT (INPT0 bei SERVOSTAR 300) definiert eine Verzögerungszeit für die In-Position-Meldung. Beim Start eines Fahrsatzes wird die In-Position-Meldung zurückgenommen und erst nach Ablauf der eingestellten Zeit die Überwachung des In-Position-Fensters aktiviert. Diese Funktion ist besonders wichtig bei Positioniervorgängen innerhalb des In-Position-Fensters. In diesem Fall wird sichergestellt, dass die In-Position-Meldung für eine definierte Zeit zurückgenommen wird.

## 2.2.3 Inbetriebnahmesoftware

### 2.2.3.1 Bildschirmseite PROFIBUS

Diese Bildschirmseite erscheint nur, wenn die PROFIBUS Hardware im Servoverstärker eingebaut ist. Hier werden PROFIBUS-spezifische Parameter, der Busstatus und die Datenworte in Sende- und Empfangsrichtung, gesehen vom Bus-Master, angezeigt.




Diese Seite ist hilfreich bei der Fehlersuche und Inbetriebnahme der Bus-Kommunikation.

**Baudrate:** Hier wird die vom PROFIBUS-Master vorgegebene Baudrate angezeigt.

**PNO Identnr.:** Die PNO-Identifikation ist die Nummer, die der SERVOSTAR in der Liste der Ident-Nummern der PROFIBUS-Nutzerorganisation hat.

**Adresse:** Stationsadresse des Verstärkers (Einstellung siehe S. 8)

**PPO Typ:** SERVOSTAR unterstützt nur den PPO-Typ 2 des PROFIDRIVE-Profils.

**PROFIBUS-Interface Zustände:**

Zeigt den aktuellen Status der Buskommunikation. Erst wenn die Meldung “Kommunikation OK” erscheint, können Daten über den PROFIBUS übertragen werden.

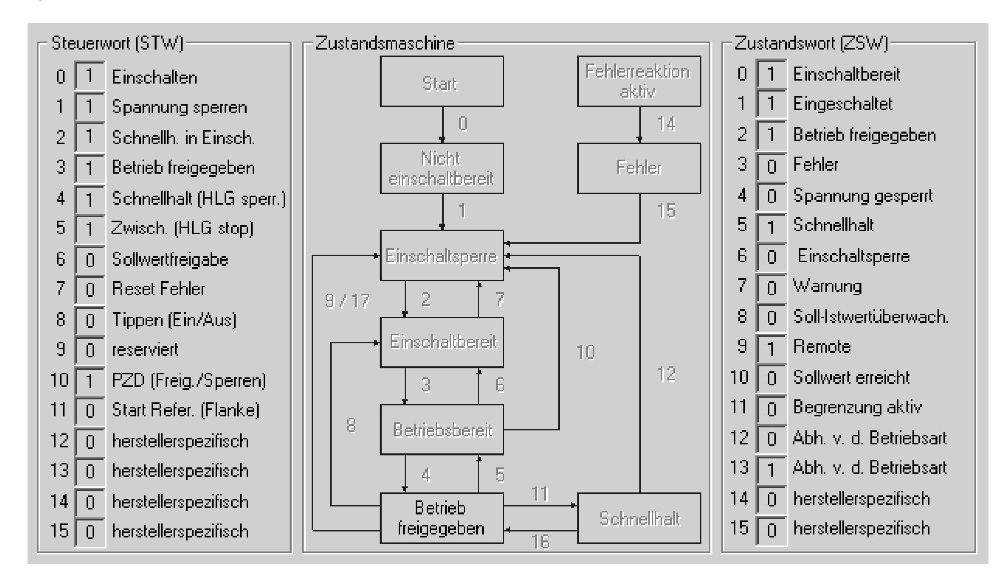
**Eingang:** das letzte vom Master empfangene Bus-Objekt

**Ausgang:** das letzte vom Master gesendete Bus-Objekt

**Die Daten für Eingang/Ausgang werden nur übertragen, wenn bei der Hardware-Konfiguration im Master die Ansprechüberwachung für den SERVOSTAR aktiviert wurde**

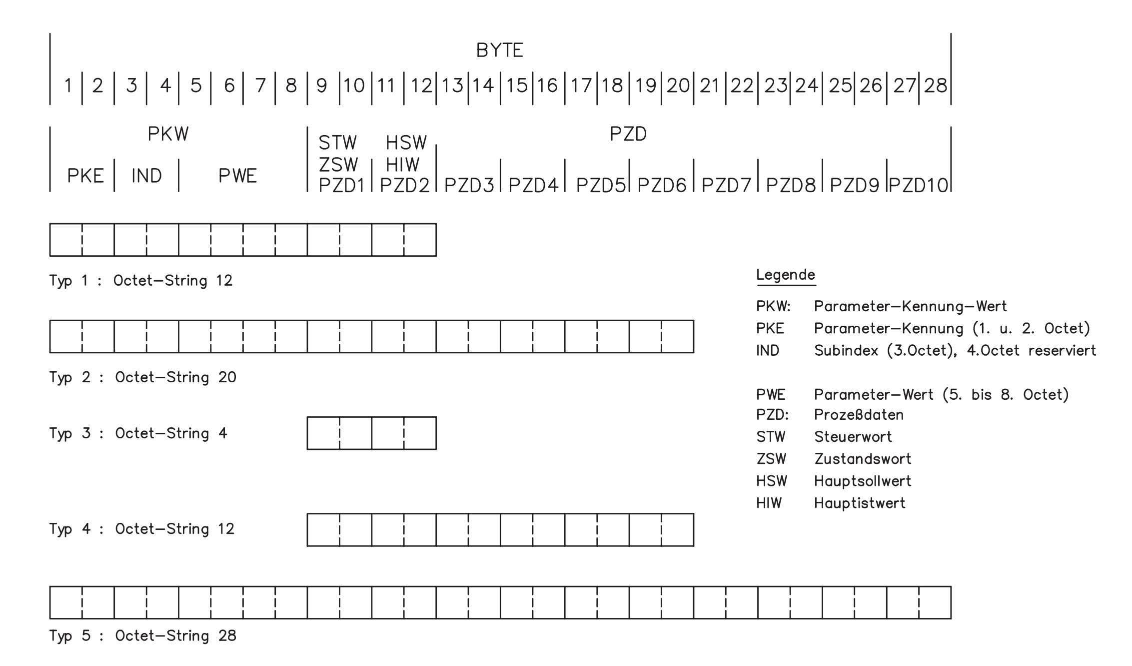
## 2.2.3.2 Bildschirmseite Zustandsmaschine

Auf dieser Bildschirmseite werden die Bit-Zustände des Steuerwortes (STW) und des Zustandswortes (ZSW) angezeigt. Der sich aus dem Zustandswort ergebende Gerätezustand wird in der Zustandsmaschine visualisiert. Der aktuelle Zustand wird schwarz dargestellt, alle anderen Zustände grau. Zusätzlich wird der vorherige Zustand durch Hervorhebung der Nummer des entsprechenden Pfeils visualisiert.



# 3 Geräteprofil SERVOSTAR

Das PROFIBUS-Profil PROFIDRIVE sieht folgende Parameter-Prozessdaten-Objekte (PPO) vor:




Im SERVOSTAR kommt allein der PPO-Typ 2 mit 4 Worten PKW-Teil und 6 Worten PZD-Teil zur Anwendung. Der PKW-Teil dient dabei hauptsächlich der Übertragung von Parametern des Servoverstärkers, der PZD-Teil hauptsächlich der Handhabung von Fahrfunktionen.

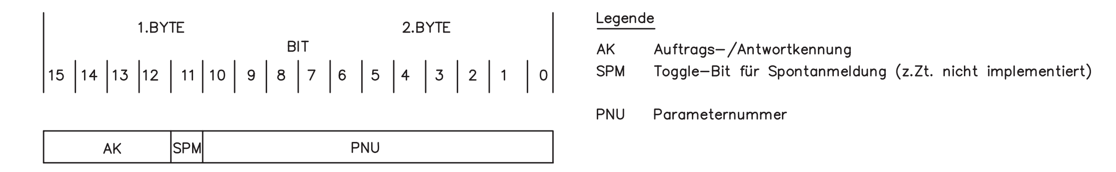
Das Geräteprofil lässt sich in zwei Bereiche bzw. Datenkanäle aufteilen:
1. PKW-Teil (4 Worte)
2. PZD-Teil (6 Worte)

Der Datenkanal PKW kann auch als Servicekanal bezeichnet werden. Der Servicekanal verwendet ausschliesslich bestätigte Kommunikationsdienste und wird beim SERVOSTAR als Parameterkanal verwendet. **Dieser Kanal ist nicht echtzeitfähig.**

Der Datenkanal PZD kann auch als Prozessdatenkanal bezeichnet werden. Der Prozessdatenkanal verwendet unbestätigte Kommunikationsdienste. Das Ansprechen des Servoverstärkers auf einen unbestätigten Dienst kann nur anhand der Gerätereaktion abgelesen werden (Zustandswort, Istwerte). **Dieser Kanal ist echtzeitfähig.**

## 3.1 Parameterkanal

### 3.1.1 Parameterkennung PKE




**Markierte Zeilen in den Tabellen sind für SERVOSTAR gültig**

| Master —> Slave | | Slave —> Master | |
|---|---|---|---|
| **Auftragskennung** | **Funktion** | **Antwortkennung positiv** | **Antwortkennung negativ** |
| **0** | **kein Auftrag** | **0** | **0** |
| **1** | **Parameterwert anfordern** | **1,2** | **7** |
| 2 | Parameterwert ändern [W] | 1 | 7/8 |
| **3** | **Parameterwert ändern [DW]** | **2** | **7/8** |
| 4 | Beschreibungselement anfordern | 3 | 7 |
| 5 | Beschreibungselement ändern | 3 | 7/8 |
| 6 | Parameterwert anfordern [A] | 4,5 | 7 |
| 7 | Parameterwert ändern [A/W] | 4 | 7/8 |
| 8 | Parameterwert ändern | 5 | 7/8 |
| 9 | Anzahl Arrayelemente anfordern | 6 | 7 |
| 10 - 15 | reserviert | | |

#### 3.1.1.1 Bedeutung der Antwortkennungen

**Markierte Zeilen in den Tabellen sind für SERVOSTAR gültig**

| Antwortkennung | Bedeutung |
|---|---|
| **0** | **kein Auftrag** |
| 1 | Parameterwert übertragen |
| **2** | **Parameterwert übertragen** |
| 3 | Beschreibungselement übertragen |
| 4 | Parameterwert übertragen |
| 5 | Parameterwert übertragen |
| 6 | Anzahl der Arrayelemente übertragen |
| **7** | **Auftrag nicht ausführbar (mit Fehlernummer)** |
| 8 | keine Bedienhoheit für PKW Schnittstelle |
| 9 | Spontanmeldung [W] |
| 10 | Spontanmeldung [DW] |
| 11 | Spontanmeldung [A/W] |
| 12 | Spontanmeldung [A/DW] |

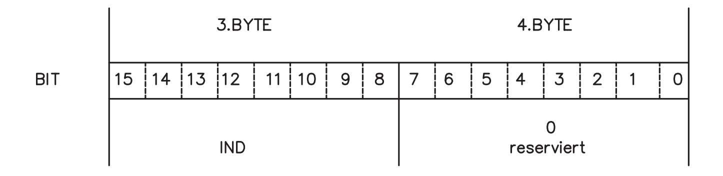
**Abkürzungen in den Tabellen:**

A: Array
W: Wort
DW: Doppelwort

### 3.1.1.2 Profilspezifische Fehlernummern bei der Antwortkennung 7

| Fehlernummer | Beschreibung |
|---|---|
| **0** | unzulässige PNU |
| **1** | Parameterwert nicht änderbar |
| **2** | untere oder obere Wertgrenze überschritten |
| **3** | Fehlerhafter Index |
| **4** | kein Array |
| **5** | falscher Datentyp |
| **6** | kein Setzen erlaubt (nur rücksetzbar) |
| **7** | Beschreibungselement nicht änderbar |
| **8** | In IR gefordertes PPO-Write nicht vorhanden |
| **9** | Beschreibungsdaten nicht vorhanden |
| **10** | Accessgroup |
| **11** | keine Bedienhoheit |
| **12** | Schlüsselwort fehlt |
| **13** | Text im zyklischen Verkehr nicht lesbar |
| **14** | Name im zyklischen Verkehr nicht lesbar |
| **15** | kein Textarray vorhanden |
| **16** | PPO-Write fehlt |
| **17** | Auftrag wegen Betriebszustand nicht ausführbar |
| **18** | Sonstige Fehler |
| **19-100** | reserviert |
| **101** | fehlerhafte Auftragskennung |
| **102** | Softwarefehler (Kommandotabelle) |
| **103** | nur im Disable Zustand möglich |
| **104** | nur im Enable Zustand möglich |
| **105** | BCC-Fehler in den EEPROM-Daten |
| **106** | Erst nach Fahrauftragstop möglich |
| **107** | Falscher Wert [16,20] |
| **108** | Falscher Parameter (OCOPY x [- y] z) |
| **109** | Falsche Fahrsatznummer (0,1..180,192..255) |
| **110** | Falscher Parameter (PTEACH x [y]) |
| **111** | Schreibfehler EEPROM |
| **112** | Falscher Wert |
| **113** | BCC-Fehler im Fahrsatz |
| **114** | nur Lesezugriff oder nur Schreibzugriff möglich |
| **115** | Inkompatibles Objekt (nur SDO - Kanal) |
| **>115** | Reserve |

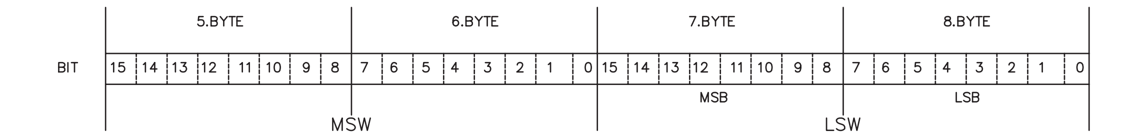
### 3.1.2 Index IND






**Zum Lesen und Schreiben von PNUs > 1600 muss der Index entsprechend der Beschreibung ab S.32 verwendet werden.**

### 3.1.3 Parameterwert PWE




Das Datum der PNU-Variablen steht im PWE und ist rechtsbündig abgelegt:

4-Byte Daten (Doppel-Wort) PWE 5-8 (PWE 8 LSB)

Kommandos werden mit der Auftragskennung 3 übertragen. Kann ein Kommando nicht ausgeführt werden, wird der Fehler mit der Antwortkennung AK = 7 gemeldet und eine Fehlernummer ausgegeben. Die Fehlernummern sind auf Seite 17 beschrieben.

## 3.2 Prozessdatenkanal

Über den Prozessdatenteil des 20 Byte – Telegramms werden zyklische Daten über den PROFIBUS ausgetauscht. Mit jedem PROFIBUS – Zyklus wird im SERVOSTAR ein Interrupt ausgelöst, der bewirkt, dass neue Prozessdaten ausgetauscht und verarbeitet werden. Die Bedeutung dieser Prozessdaten ist abhängig von der eingestellten Betriebsart. Die Betriebsart wird über einen PROFIBUS Parameter eingestellt (PNU 930, ⇨ S. 23).

Bei allen Betriebsarten wird das Datenwort 1 der Prozessdaten (PZD1) in der Richtung Steuerung -> SERVOSTAR zur Gerätesteuerung verwendet und hat in der Richtung SERVOSTAR -> Steuerung die Funktion der Zustandsanzeige des Antriebs.

Die Bedeutung der Prozessdaten PZD2 – PZD6 ändert sich je nach eingestellter Betriebsart und kann dem Kapitel 5.2 entnommen werden.



**Achtung:**
**Beim Einschalten des SERVOSTAR ist immer die Betriebsart –126 eingestellt (sicherer Zustand). Vor jedem Umschalten der Betriebsarten muss das Bit 10 des Steuerworts STW auf 0 gesetzt werden. Die neue Betriebsart wird erst mit dem Setzen des Steuerwortbits 10 auf 1 aktiv (siehe S. 23).**

# 4 Parameterkanal

Die digitalen Servoverstärker der Serie SERVOSTAR müssen an die Gegebenheiten der Maschine angepasst werden. Die Regler werden mit der Inbetriebnahmesoftware oder über den PROFIBUS parametriert.

## 4.1 Schreiben/Lesen eines Verstärkerparameters

Verstärkerparameter schreiben (AK = 3) oder lesen (AK = 1)

Schreibt oder liest einen Verstärkerparameter, der anhand der Parameternummer (PNU) erkannt wird, in den *flüchtigen* Speicher des SERVOSTAR. Die im SERVOSTAR gespeicherten Parameter können mit dem Kommando “Parameter nichtflüchtig speichern” (PNU 971) in den *nichtflüchtigen* Speicher transferiert werden.

**Telegrammaufbau:**

| | **Anforderung** | **Antwort** |
|---|---|---|
| PKE/AK | 1 (lesen) / 3 (schreiben) | 2 (OK) / 7 (Fehler) |
| PKE/PNU | siehe 4.2.1 | wie gesendet |
| PWE | bei AK = 3 Datentyp ⇒ S. 20f<br>bei AK = 1 Datentyp ohne Bedeutung | bei AK = 3 gespiegeltes PWE der Anforderung<br>bei AK = 1 Datentyp ⇒ S. 20f |

## 4.2 Zusammenstellung der Parameternummern

In der Tabelle auf den Seiten 20f sind die wichtigsten SERVOSTAR -Parameternummern numerisch geordnet und kurz beschrieben. Die Parameternummern im Bereich 900 - 999 sind profilspezifische des PROFIBUS-Antriebsprofils PROFIDRIVE. Parameternummern > 999 sind herstellerspezifisch.

Die ASCII-Kommandos in der Spalte “ASCII-Befehl” können Sie zum besseren Verständnis der Bedeutung des Parameters in der Online-Hilfe der Inbetriebnahmesoftware nachschlagen. Eine Beschreibung aller Parameter finden Sie in der jeweiligen ASCII Kommandoliste (ASCII.CHM) auf der Produkt-CDROM und auf der Website.

Parameternummern über 1600 nutzen den Objektkanal. Details hierzu siehe Seite 32ff.

### 4.2.1 Liste ausgewählter Parameternummern

| PNU | | | | | ASCII-Befehl | | PNU (alt) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S400/600 | S300 | Datentyp | Zugriff | Kurzbeschreibung | S400/600 | S300 | S400/600 |
| **Profilparameter** | | | | | | | |
| 904 | 904 | UINT32 | ro | Nummer des unterstützen PPO-Write, immer 2 | - | - | 904 |
| 911 | 911 | UINT32 | ro | Nummer des unterstützen PPO-Read, immer 2 | - | - | 911 |
| 918 | 918 | UINT32 | ro | Teilnehmeradresse am PROFIBUS | ADDR | ADDR | 918 |
| 930 | 930 | UINT32 | r/w | Auswahlschalter für Betriebsart | - | - | 930 |
| 963 | 963 | UINT32 | ro | PROFIBUS-Baudrate | - | - | 963 |
| 965 | 965 | Octet-String2 | ro | Nummer des PROFIDRIVE-Profils (0302H) | - | - | 965 |
| 970 | 970 | UINT32 | wo | Defaultparametersatz laden | RSTVAR | RSTVAR | 970 |
| 971 | 971 | UINT32 | wo | Parameter nichtflüchtig speichern | SAVE | SAVE | 971 |
| **Herstellerspezifische Parameter** | | | | | | | |
| **Allgemeine Parameter** | | | | | | | |
| 1000 | 1000 | Visible String4 | ro | Gerätekennung | - | - | 1000 |
| 1001 | 1001 | UINT32 | ro | Herstellerspezifisches Fehlerregister | ERRCODE | ERRCODE | 1001 |
| 1002 | 1002 | UINT32 | ro | Herstellerspezifisches Statusregister | - | - | 1002 |
| **Drehzahlreglerparameter** | | | | | | | |
| 1672 | 1672 | UINT32 | r/w | $K_p$ – Verstärkungsfaktor des Drehzahlregler$_s$ | GV | GV | 1200 |
| 1677 | 1677 | UINT32 | r/w | $T_n$ – Nachstellzeit des Drehzahlreglers | GVTN | GVTN | 1201 |
| 1676 | | UINT32 | r/w | PID – T2 – Zeitkonstante des Drehzahlreglers | GVT2 | ARxPx - Filter | 1202 |
| 1601 | 1601 | UINT32 | r/w | Sollwertrampe+, Drehzahlregler | ACC | ACC | 1203 |
| 1634 | 1634 | UINT32 | r/w | Sollwertrampe-, Drehzahlregler | DEC | DEC | 1204 |
| 1637 | 1637 | UINT32 | r/w | Not-Rampe, Drehzahlregler | DECSTOP | DECSTOP | 1205 |
| 1890 | 1890 / 1891 | UINT32 | r/w | Maximale Drehzahl | VLIM | VLIM / VLIMN | 1206 |
| 1895 | 1895 | UINT32 | r/w | Überdrehzahl | VOSPD | VOSPD | 1207 |
| 1642 | 1642 | UINT32 | r/w | Zählrichtung | DIR | DIR | 1208 |
| **Lagereglerparameter** | | | | | | | |
| 1894 | 1894 | UINT32 | r/w | Multiplikator für Geschwindigkeiten Tippen/Ref. | VMUL | VMUL | 1250 |
| 1807 | 1807 | UINT32 | r/w | Achstyp | POSCNFG | POSCNFG | 1251 |
| 1798 | 1798 | INTEGER32 | r/w | In-Position-Fenster | PEINPOS | PEINPOS | 1252 |
| 1799 | 1799 | INTEGER32 | r/w | Schleppfehlerfenster | PEMAX | PEMAX | 1253 |
| 1860 | 1860 | INTEGER32 | r/w | Positionsregister 1 | SWE1 | SWE1 | 1254 |
| 1862 | 1862 | INTEGER32 | r/w | Positionsregister 2 | SWE2 | SWE2 | 1255 |
| 1864 | | INTEGER32 | r/w | Positionsregister 3 | SWE3 | | 1256 |
| 1866 | | INTEGER32 | r/w | Positionsregister 4 | SWE4 | | 1257 |
| 1803 | 1803 | UINT32 | r/w | Auflösung Nenner | PGEARO | PGEARO | 1258 |
| 1802 | 1802 | UINT32 | r/w | Auflösung Zähler | PGEARI | PGEARI | 1259 |
| 1814 | 1814 | UINT32 | r/w | Minimale Beschleunigungs-, Bremszeit | PTMIN | PTMIN | 1260 |
| 1669 | 1669 | UINT32 | r/w | FeedForward-Faktor Lageregler | GPFFV | GPFFV | 1261 |
| 1666 | 1666 | UINT32 | r/w | $K_V$ - Faktor Lageregler | GP | GP | 1262 |
| 1671 | | UINT32 | r/w | $K_P$ - Faktor Lageregler | GPV | | 1263 |
| 1670 | | UINT32 | r/w | $T_n$ - Nachstellzeit Lageregler | GPTN | | 1264 |
| 1816 | 1816 | UINT32 | r/w | Maximale Geschwindigkeit für Positionierbetrieb | PVMAX | PVMAX | 1265 |
| 1856 | 1856 | UINT32 | r/w | Konfigurationsvariable für Softwareschalter | SWCNFG | SWCNFG | 1266 |
| **Positionierdaten für den Lagereglermodus** | | | | | | | |
| 1790 | 1790 | INTEGER32 | r/w | Position | O_P | O_P | 1300 |
| 1791 | 1791 | INTEGER16 | r/w | Geschwindigkeit | O_V | O_V | 1301 |
| 1785 | 1785 | UINT32 | r/w | Fahrauftragsart | O_C | O_C | 1302 |
| 1783 | 1783 | INTEGER16 | r/w | Anfahrzeit (Beschleunigung) | O_ACC1 | O_ACC | 1304 |
| 1786 | 1786 | INTEGER16 | r/w | Bremszeit (Verzögerung) | O_DEC1 | O_DEC | 1305 |
| 1784 | | INTEGER16 | r/w | Ruckbegrenzung (Beschleunigung) | O_ACC2 | | 1306 |
| 1787 | | INTEGER16 | r/w | Ruckbegrenzung (Verzögerung) | O_DEC2 | | 1307 |
| 1788 | 1788 | UINT32 | r/w | Nummer des Folgefahrauftrags | O_FN | O_FN | 1308 |
| 1789 | 1789 | UINT32 | r/w | Startverzögerung für Folgefahrauftrag | O_FT | O_FT | 1309 |
| 1310 | 1310 | 2 * UINT16 | wo | Kopieren eines Fahrauftrags | OCOPY | OCOPY | 1310 |
| 1311 | | sonder | r/w | Position im 32 Bit Gleitkommaformat | | | 1311 |
| 1312 | | sonder | r/w | Geschwindigkeit im 32 Bit Gleitkommaformat | | | 1312 |
| 1857 | | UINT32 | r/w | Konfigurationsvariable 2 für Softwareschalter | SWCNFG2 | | 1267 |

| **PNU** | | | | | **ASCII-Befehl** | | PNU (alt) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **S400/600** | **S300** | **Datentyp** | **Zugriff** | **Kurzbeschreibung** | **S400/600** | **S300** | S400/600 |
| **Einrichtbetrieb Lage** | | | | | | | |
| 1773 | 1773 | UINT32 | r/w | Referenzfahrtart | NREF | NREF | 1350 |
| 1644 | 1644 | UINT32 | r/w | Referenzfahrtrichtung | DREF | DREF | 1351 |
| 1602 | 1602 | UINT32 | r/w | Beschleunigungsrampe (Tippen/Referenzieren) | ACCR | ACCR | 1352 |
| 1636 | 1636 | UINT32 | r/w | Bremsrampe | DECR | DECR | 1353 |
| 1831 | 1831 | UINT32 | r/w | Referenzoffset | ROFFS | ROFFS | 1354 |
| 1896 | 1896 | UINT32 | ro | Referenzfahrtgeschwindigkeit | VREF | VREF | 1355 |
| 1889 | 1889 | UINT32 | ro | Tippgeschwindigkeit | VJOG | VJOG | 1356 |
| **Istwerte** | | | | | | | |
| 1400 | 1810 | INTEGER32 | ro | Istlage 20 Bit / Umdrehung | PRD | PRD | 1400 |
| 1401 | | INTEGER32 | ro | Istdrehzahl | | | 1401 |
| 1402 | | INTEGER32 | ro | Inkrementeller Positionsistwert | | | 1402 |
| 1800 | 1800 | INTEGER32 | ro | SI - Positionsistwert | PFB | PFB | 1403 |
| 1815 | 1815 | INTEGER32 | ro | SI - Geschwindigkeitsistwert | PV | PV | 1404 |
| 1797 | 1797 | INTEGER32 | ro | SI - Schleppfehler | PE | PE | 1405 |
| 1688 | 1688 | INTEGER32 | ro | Effektivstrom | I | I | 1406 |
| 1880 | 1880 | INTEGER32 | ro | SI - Drehzahlistwert | V | V | 1407 |
| 1873 | 1873 | INTEGER32 | ro | Kühlkörpertemperatur | TEMPH | TEMPH | 1408 |
| 1872 | 1872 | INTEGER32 | ro | Innentemperatur | TEMPE | TEMPE | 1409 |
| 1882 | 1882 | INTEGER32 | ro | Zwischenkreisspannung | VBUS | VBUS | 1410 |
| 1792 | 1792 | INTEGER32 | ro | Bremsleistung (früher Ballastleistung) | PBAL | PBAL | 1411 |
| 1689 | 1764 | INTEGER32 | ro | $I^2$t - Belastung | I2T | MI2T | 1412 |
| 1876 | 1876 | INTEGER32 | ro | Betriebsdauer | TRUN | TRUN | 1413 |
| 1414 | | sonder | ro | Positionsistwert im 32 Bit Gleitkommaformat | | | 1414 |
| 1415 | | sonder | ro | Geschwindigkeitistwert 32 Bit Gleitkommaformat | | | 1415 |
| **Digital I/O - Konfiguration** | | | | | | | |
| 1698 | 1698 | UINT32 | r/w | Funktion des digitalen Eingangs 1 | IN1MODE | IN1MODE | 1450 |
| 1701 | 1701 | UINT32 | r/w | Funktion des digitalen Eingangs 2 | IN2MODE | IN2MODE | 1451 |
| 1704 | 1704 | UINT32 | r/w | Funktion des digitalen Eingangs 3 | IN3MODE | IN3MODE | 1452 |
| 1707 | 1707 | UINT32 | r/w | Funktion des digitalen Eingangs 4 | IN4MODE | IN4MODE | 1453 |
| 1699 | 1699 | INTEGER32 | r/w | Hilfsvariable für digitalen Eingang 1 | IN1TRIG | IN1TRIG | 1454 |
| 1702 | 1702 | INTEGER32 | r/w | Hilfsvariable für digitalen Eingang 2 | IN2TRIG | IN2TRIG | 1455 |
| 1705 | 1705 | INTEGER32 | r/w | Hilfsvariable für digitalen Eingang 3 | IN3TRIG | IN3TRIG | 1456 |
| 1708 | 1708 | INTEGER32 | r/w | Hilfsvariable für digitalen Eingang 4 | IN4TRIG | IN4TRIG | 1457 |
| 1775 | 1775 | INTEGER32 | r/w | Funktion des digitalen Ausgangs 1 | O1MODE | O1MODE | 1458 |
| 1778 | 1778 | INTEGER32 | r/w | Funktion des digitalen Ausgangs 2 | O2MODE | O2MODE | 1459 |
| 1776 | 1776 | UINT32 | r/w | Hilfsvariable für digitalen Ausgang 1 | O1TRIG | O1TRIG | 1460 |
| 1779 | 1779 | UINT32 | r/w | Hilfsvariable für digitalen Ausgang 2 | O2TRIG | O2TRIG | 1461 |
| 1852 | 1852 | UINT32 | r/w | Zustand von 4 digitalen Eingängen, Enable, 2 digitalen Ausgängen | STATIO | STATIO | 1462 |
| **Analog - Konfiguration** | | | | | | | |
| 1607 | 1607 | UINT32 | r/w | Konfiguration der analogen Eingangsfunktionen | ANCNFG | ANCNFG | 1500 |
| 1613 | | UINT32 | r/w | Konfiguration Monitorfunktion Analogausgang 1 | ANOUT1 | | 1501 |
| 1611 | 1611 | UINT32 | r/w | Offsetspannung für Analogeingang 1 | ANOFF1 | ANOFF1 | 1502 |
| 1617 | 1617 | UINT32 | r/w | Filterzeitkonstante für Analogeingang 1 | AVZ1 | AVZ1 | 1503 |
| 1897 | 1897 | UINT32 | r/w | Skalierungsfaktor Geschwindigkeit Analogeing. 1 | VSCALE1 | VSCALE1 | 1504 |
| 1713 | 1713 | UINT32 | r/w | Skalierungsfaktor Strom Analogeingang 1 | ISCALE1 | ISCALE1 | 1505 |
| 1614 | | UINT32 | r/w | Konfiguration Monitorfunktion Analogausgang 2 | ANOUT2 | | 1506 |
| 1612 | 1612 | UINT32 | r/w | Offsetspannung für Analogeingang 2 | ANOFF2 | ANOFF2 | 1507 |
| 1898 | 1898 | UINT32 | r/w | Skalierungsfaktor Geschwindigkeit Analogeing. 2 | VSCALE2 | VSCALE2 | 1508 |
| 1714 | 1714 | UINT32 | r/w | Skalierungsfaktor Strom Analogeingang 2 | ISCALE2 | ISCALE2 | 1509 |
| **Motorparameter** | | | | | | | |
| 1735 | 1735 | UINT32 | r/w | Konfiguration Bremse | MBRAKE | MBRAKE | 1550 |
| 1753 | 1753 | UINT32 | r/w | Motornummer aus Motordatenbank | MNUMBER | MNUMBER | 1551 |
| **Herstellerspezifischer Objektkanal** | | | | | | | |
| ≥1600 | | ⇒ S. 32 und Beschreibung der ASCII-Kommandos auf der CD bzw. in der Onlinehilfe | | | | | ≥1600 |

## Abkürzungen in der Spalte "Zugriff"

| Abkürzung | Beschreibung |
|---|---|
| wo | "write only" nur Schreibzugriff |
| ro | "read only" nur Lesezugriff |
| r/w | read/write Lese- und Schreibzugriff |

## 4.2.2 Profilparameter

### 4.2.2.1 PNU 904/911: PPO-Typ write/read

Diese Parameter beschreiben die Nummern der unterstützten PPO-Typen write und read.
Da ausschliesslich PPO-Typ 2 unterstützt wird (s.Kap. 3), stehen diese Parameter immer auf 2.

### 4.2.2.2 PNU 918: PROFIBUS-Teilnehmeradresse

Mit dieser Parameternummer kann die PROFIBUS-Adresse des Antriebs gelesen werden.

**SERVOSTAR 400/600**
Der Adressbereich kann mit Hilfe des ASCII – Objektes MDRV von 1..63 auf 1..127 erweitert werden.

Einstellen der Stationsadresse: siehe Seite 8.

### 4.2.2.3 PNU 963: Baudrate

Dieser Parameter gibt den Index der verwendete Baudrate für die PROFIBUS-Kommunikation an und kann nur gelesen werden. Die Baudrate wird durch den PROFIBUS-Master vorgegeben.
Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Indizes zu den einzelnen Baudraten (in KBaud):

| **Index** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Baudrate** | 12000 | 6000 | 3000 | 1500 | 500 | 187,5 | 93,75 | 45,45 | 19,2 | 9,6 |

### 4.2.2.4 PNU 965: PROFIDRIVE-Profilnummer

Über diesen Parameter kann die Nummer des PROFIDRIVE-Profils ausgelesen werden. Verwendet wird Profil Nummer 3, Version 2.

### 4.2.2.5 PNU 970: Defaultparameter

Mit diesem Parameter können Sie alle eingestellten Parameter verwerfen und die Hersteller-Defaultwerte laden.

### 4.2.2.6 PNU 971: Parameter nichtflüchtig speichern

Mit diesem Parameter können Sie alle Parametereinstellungen nichtflüchtig im EEPROM speichern.
Dazu muss der Parameter bei der Übergabe den Wert PWE = 1 haben.

### 4.2.2.7 PNU 930: Auswahlschalter für Betriebsarten

Der “Auswahlschalter für Betriebsarten” wird durch das Antriebsprofil definiert und bildet die Betriebsarten des Antriebsprofils auf die Betriebsarten des SERVOSTAR ab. Die folgende Tabelle zeigt eine Gegenüberstellung der Betriebsarten:



**Werden Prozessdaten über den PROFIBUS ausgetauscht, so dürfen auch die Betriebsarten des Antriebsprofils nur noch mit PNU 930 ausgewählt werden.**

| Betriebsart Antriebsprofil | Betriebsart SERVOSTAR (ASCII-Kommando “OPMODE”) | Kurzbeschreibung |
|---|---|---|
| 2 | 8 | Positioniermodus nach PROFIDRIVE-Profil |
| 1 | 0 | Drehzahlregelung digital nach PROFIDRIVE-Profil |
| 0 | - | reserviert |
| -1 | 1 | Drehzahlregelung, analoge Sollwertvorgabe |
| -2 | 2 | Drehmomentregelung, digitale Sollwertvorgabe |
| -3 | 3 | Drehmomentregelung, analoge Sollwertvorgabe |
| -4 | 4 | Lageregelung, elektronisches Getriebe |
| -5 | 5 | Lageregelung, externe Trajektorie |
| -6 bis -15 | - | reserviert |
| -16 | - | ASCII-Kanal zur erweiterten Parametrierung |
| -17 bis -125 | - | reserviert |
| -126 | - | Grundeinstellung beim Einschalten des Gerätes |

Die einzelnen Betriebsarten sind in Kapitel 5.2 beschrieben. Eine Betriebsartänderung kann nur in Verbindung mit dem Steuerwort vorgenommen werden.

Die Betriebsart muss nach folgender Reihenfolge gewechselt werden:

1. **Sperren der Sollwerte und Prozessdaten**
   Bit 10 im Steuerwort wird auf 0 gesetzt, so dass keine neuen Sollwerte vom Servoverstärker übernommen und neue Steuerfunktionen ausgelöst werden können. Eine neue Betriebsart kann aber während der Ausführung einer Fahrfunktion ausgewählt werden.
   Das Steuerwort ist nur so weit gesperrt, dass der Servoverstärker immer in einen sicheren Zustand überführt werden kann.
2. **Auswahl der neuen Betriebsart mit PNU 930**
   mit dem Parameter 930 wird die neue Betriebsart über den Parameterkanal ausgewählt, jedoch noch nicht übernommen.
3. **Setzen/Empfangen der Soll- und Istwerte**
   Tragen Sie die entsprechenden Sollwerte in den Sollwertebereich der Prozessdaten ein. Hier müssen Sie darauf achten, dass die Normierung und Datenformate von der ausgewählten Betriebsart abhängen. Ebenso ändert sich die Bedeutung der Istwerte (⇒ S. 15 und S. 39ff). Das Anwenderprogramm muss entsprechend reagieren.
4. **Freigabe der Sollwerte**
   Bit 10 STW wird auf 1 gesetzt. Die Sollwerte werden sofort übernommen und verarbeitet. Die neuen Istwerte mit entsprechender Normierung und Datenformat werden ausgegeben.



**Nach dem Einschalten oder einem Kaltstart befindet sich der Servoverstärker immer in der sog. gesicherten Betriebsart.**
**In der gesicherten Betriebsart (-126) können keine Fahrfunktionen über den PROFIBUS ausgelöst werden. Es ist allerdings möglich, Fahrfunktionen mit Hilfe der Inbetriebnahmesoftware durchzuführen.**
**Wird die Betriebsart gewechselt, können Fahrfunktionen nur noch über den PROFIBUS gesteuert werden. Wird die Betriebsart über einen anderen Kommunikationskanal verändert, wird der Antrieb notgebremst und der Fehler F21 (Handhabungsfehler Erweiterungskarte) gemeldet.**

## 4.2.3 Allgemeine Parameter

### 4.2.3.1 PNU 1000: Gerätekennung

Die Gerätekennung besteht aus vier ASCII-Zeichen und hat die Buchstaben “Sxyz” zum Inhalt.
- x steht für die Servoverstärkerfamilie
- yz steht für die Stromstärke der Endstufe

### 4.2.3.2 PNU 1001: Herstellerspezifisches Fehlerregister

Die Belegung des Fehlerregisters können Sie der folgenden Tabelle entnehmen. Die Erklärung der einzelnen Fehler finden Sie in der Montage- und Installationsanleitung des Servoverstärkers.

| Bit | Beschreibung | |
|---|---|---|
| 0 | **Fehler F01:** | Kühlkörpertemperatur |
| 1 | **Fehler F02:** | Überspannung |
| 2 | **Fehler F03:** | Schleppfehler |
| 3 | **Fehler F04*:** | Rückführung |
| 4 | **Fehler F05:** | Unterspannung |
| 5 | **Fehler F06*:** | Motortemperatur |
| 6 | **Fehler F07*:** | Hilfsspannung |
| 7 | **Fehler F08:** | Überdrehzahl |
| 8 | **Fehler F09*:** | EEPROM |
| 9 | **Fehler F10*:** | Flash-EEPROM |
| 10 | **Fehler F11*:** | Haltebremse |
| 11 | **Fehler F12*:** | Motorphase |
| 12 | **Fehler F13:** | Innentemperatur |
| 13 | **Fehler F14*:** | Endstufe |
| 14 | **Fehler F15:** | $I^2t$ max. |
| 15 | **Fehler F16:** | Netz-BTB |
| 16 | **Fehler F17*:** | A/D-Konverter |
| 17 | **Fehler F18*:** | Bremsschaltung |
| 18 | **Fehler F19:** | Netzphase |
| 19 | **Fehler F20*:** | Slotfehler |
| 20 | **Fehler F21*:** | Handhabungsfehler Einsteckkarte |
| 21 | **Fehler F22:** | Erdschluss |
| 22 | **Fehler F23:** | CAN-Bus aus |
| 23 | **Fehler F24:** | Warnung |
| 24 | **Fehler F25:** | Kommutierungsfehler |
| 25 | **Fehler F26:** | Endschalter |
| 26 | **Fehler F27:** | AS-Funktionalität |
| 27-30 | **Fehler F28 - F31*:** | reserviert |
| 31 | **Fehler F32*:** | Systemfehler |

Nachdem die Ursache des Fehlers behoben wurde kann der Fehlerzustand durch Setzen von Bit 7 im Steuerwort gelöscht werden.
Je nach aufgetretenem Fehler unterscheidet sich bei einem Reset die Fehlerreaktion des SERVOSTAR:
Bei Fehlern, die mit einem Stern gekennzeichnet sind, führt ein Setzen des Resetbits zu einem Kaltstart des Antriebs, bei dem auch die PROFIBUS-Kommunikation zu diesem Gerät für mehrere Sekunden unterbrochen wird. Dieser Kommunikationsabbruch muss also unter Umständen Im SPS-Programm separat behandelt werden.
Der Reset bei den anderen Fehlermeldungen führt zu einem Warmstart, bei dem die Kommunikation nicht abgebrochen wird.

Eine Beschreibung der einzelnen Fehler und Vorschläge zu deren Behebung finden Sie im Installationshandbuch.

### 4.2.3.3 PNU 1002: Herstellerspezifisches Statusregister

Die Belegung der Bits des Statusregisters entnehmen Sie bitte folgender Tabelle:

| Bit | Beschreibung |
|---|---|
| 0 | **Warnung 1:** $I^2t$-Meldeschwelle überschritten |
| 1 | **Warnung 2:** eingestellte Bremsleistung erreicht |
| 2 | **Warnung 3:** eingestelltes Schleppfehler-Fenster überschritten |
| 3 | **Warnung 4:** Ansprechüberwachung (Feldbus) aktiv |
| 4 | **Warnung 5:** Netzphase fehlt |
| 5 | **Warnung 6:** Software-Endschalter 1 überschritten |
| 6 | **Warnung 7:** Software-Endschalter 2 überschritten |
| 7 | **Warnung 8:** Ein fehlerhafter Fahrauftrag wurde gestartet |
| 8 | **Warnung 9:** Beim Fahrauftrag-Start war kein Referenzpunkt gesetzt |
| 9 | **Warnung 10:** Endschalter PSTOP betätigt |
| 10 | **Warnung 11:** Endschalter NSTOP betätigt |
| 11 | **Warnung 12:** nur HIPERFACE® : Motordefaultwerte wurden geladen |
| 12 | **Warnung 13:** Erweiterungskarte arbeitet nicht ordnungsgemäß |
| 13 | **Warnung 14:** SinCos Kommutierung nicht vollzogen |
| 14 | **Warnung 15:** Geschwindigkeits-Strom Tabelle INXMODE 35 Fehler |
| 15 | **Warnung 16:** Reserve |
| 16 | Fahrauftrag aktiv (gesetzt, solange ein Lagereglerauftrag aktiv ist - Fahrsatz,Tippbetrieb,Referenzfahrt) |
| 17 | Referenzpunkt gesetzt (wird gesetzt nach einer Referenzfahrt bzw. beim Einsatz eines Absolutwertgebers (Multiturn), wird gelöscht beim Einschalten des Verstärkers bzw. beim Starten einer Referenzfahrt) |
| 18 | Aktuelle Position = Home Position (ist gesetzt, solange der Referenzschalter belegt ist) |
| 19 | In Position (ist gesetzt solange der Abstand zwischen der Zielposition eines Fahrauftrages und der aktuellen Ist-Position kleiner als PEINPOS ist. Die Meldung In-Position wird unterdrückt, wenn in der Zielposition ein Folgefahrsatz gestartet wird.) |
| 20 | Positionslatch erfolgte (positive Flanke) wird gesetzt, wenn eine steigende Flanke an dem als Latch-Eingang konfigurierten INPUT2 (IN2MODE=26) erkannt wird. Wird gelöscht wenn die gelatchte Position ausgelesen wird (LATCH16/LATCH32) |
| 21 | — |
| 22 | Position 1 erreicht (wird gesetzt, wenn die konfigurierte Bedingung für diese Meldung (SWCNFG, SWE1, SWE1N) erfüllt ist. Je nach der Konfiguration wird dieses Bit beim Überschreiten von SWE1, beim Unterschreiten von SWE1, beim Erreichen des Positionsfensters SWE1...SWE1N oder beim Verlassen des Positionsfensters SWE1...SWE1N gesetzt) |
| 23 | Position 2 erreicht (s.o.) |
| 24 | Position 3 erreicht (s.o.) |
| 25 | Position 4 erreicht (s.o.) |
| 26 | Initialisierung beendet (wird gesetzt wenn die interne Initialisierung des Verstärkers abgeschlossen ist) |
| 27 | — |
| 28 | Drehzahl = 0 (ist gesetzt solange die Motordrehzahl die Stillstandschwelle (VEL0) unterschreitet) |
| 29 | Sicherheitsrelais hat angesprochen (ist gesetzt, solange das Sicherheitsrelais offen ist (AS)) |
| 30 | Endstufe freigegeben (wird gesetzt wenn Software- und Hardwareenable gesetzt sind) |
| 31 | Fehler steht an (wird gelöscht beim Einschalten des Verstärkers bzw. beim Aufruf der Funktion “Fehler löschen”. |

**In den Prozessdaten werden die Bits 16 bis 31 des herstellerspezifischen Statusregisters ausgegeben.**
Die Warnungen 3 und 4 können über Bit 13 im Steuerwort gelöscht werden.

## 4.2.4 Lagereglerparameter

### 4.2.4.1 PNU 1894: Geschwindigkeitsmultiplikator

Über diesen Parameter wird ein Multiplikator für die Geschwindigkeit Tippen/Referenzieren eingegeben. Die Geschwindigkeit für Tippen / Referenzieren wird über PZD2 im Steuerwort beim Starten des Tipp- / Referenzierbetriebes angegeben. Die tatsächliche Tippgeschwindigkeit wird nach folgender Formel berechnet: $V_{Tipp,ges.}(32Bit) = V_{Tipp,PZD2}(16Bit) \times Multiplikator(16Bit)$
Der Defaultwert ist 1.

### 4.2.4.2 PNU 1807: Achstyp

Über diesen Parameter wird angegeben, zu welchem Achstyp der Antrieb gehört.

| Wert | SERVOSTAR 300 | SERVOSTAR 400 | SERVOSTAR 600 |
|---|---|---|---|
| 0 | Linearachse | Linearachse | Linearachse |
| 1 | Moduloachse | Rundachse | Rundachse |
| 2 | | Moduloachse | Moduloachse |

## 4.2.5 Positionierdaten für den Lagereglermodus

### 4.2.5.1 PNU 1790: Position

Da der SERVOSTAR für alle Positioniervorgänge intern nur auf inkrementeller Basis rechnet, gibt es für Strecken, die in SI-Einheiten angegeben werden, Einschränkungen im nutzbaren Wertebereich.
Der Bereich für die inkrementelle Position umfasst die Werte von $-2^{31}$ bis $(2^{31}-1)$.
Die durch die Parameter PGEARO (PNU1803 Ind 1) und PGEARI (PNU1802 Ind 1) festgelegte Auflösung und die Variable PRBASE bestimmen den sinnvoll nutzbaren Bereich für Positioniervorgänge.
Die Variable PRBASE bestimmt über die Gleichung $n = 2^{PRBASE}$ die Anzahl der Inkremente pro Motorumdrehung. Der Wert von PRBASE kann nur 16 oder 20 betragen.
PGEARO enthält die Anzahl der Inkremente die gefahren werden, wenn die zu fahrende Strecke PGEARI beträgt. Die Defaultwerte für PGEARO entsprechen einer Umdrehung.
Es ergeben sich dann die Zahlen der erfassbaren Umdrehungen wie folgt:
-2048..+2047 für PRBASE=16 und -32768..+32767 für PRBASE=20
Der sinnvoll nutzbare Positionsbereich ergibt sich folgendermaßen:

$$-2^{31} * \frac{PGEARI}{PGEARO} \ldots (2^{31}-1) * \frac{PGEARI}{PGEARO}$$ für PGEARI<=PGEARO bzw.

$$-2^{31} \ldots (2^{31}-1)$$ für PGEARI>PGEARO

### 4.2.5.2 PNU 1791: Geschwindigkeit

Der nutzbare Bereich für die Geschwindigkeit wird nicht durch den zur Verfügung stehenden Datenbereich begrenzt. Sie wird durch die maximale fahrbare Drehzahl nmax begrenzt, die durch den Drehzahlparameter VLIM als Enddrehzahl für den Motor vorgegeben wurde.

Die maximale Geschwindigkeit ergibt sich dann zu:

$$v_{SI,max} = n_{max} \times \frac{PGEARI}{PGEARO} \times 2^{PRBASE}$$ mit $n_{max}$ in U/sek

bzw. als inkrementelle Größe zu:

$$v_{inkr.max.} = n_{max} \times 2^{PRBASE} \times \frac{250ms}{1sek} = \frac{n_{max}}{4000} \times 2^{PRBASE}$$ mit $n_{max}$ in U/sek

### 4.2.5.3 PNU 1785: Fahrauftragsart

| Bit | Wert | Bedeutung |
|---|---|---|
| 0 | 0 | Der angegebene Positionswert wird als absolute Position ausgewertet. |
| | 1 | Der angegebene Positionswert wird als relative Verfahrstrecke ausgewertet, die beiden folgenden Bits entscheiden dann über die Art der Relativfahrt. |
| 1 | 0 | Wenn Bit 1 und Bit 2 auf 0 sind und Bit 0 auf 1 steht, wird der Relativfahrauftrag in Abhängigkeit vom “InPosition” – Bit ausgeführt. |
| | 1 | Die neue Zielposition ergibt sich aus der alten Zielposition plus der Verfahrstrecke.<br>Bit 1 hat Vorrang vor Bit 2. |
| 2 | 0 | Wenn Bit 1 und Bit 2 auf 0 sind und Bit 0 auf 1 steht, wird der Relativfahrauftrag in Abhängigkeit vom “InPosition” – Bit ausgeführt. |
| | 1 | Die neue Zielposition ergibt sich aus der aktuellen Istposition plus der Verfahrstrecke. |
| 3 | 0 | kein Folgefahrauftrag vorhanden |
| | 1 | Es gibt einen Folgefahrauftrag, der über den Parameter O_FN, PNU 1788 definiert werden muss. |
| 4 | 0 | Umschalten auf den Folgefahrauftrag mit Abbremsen auf Geschwindigkeit 0 in der Zielposition. |
| | 1 | Umschalten auf den Folgefahrauftrag ohne Stillstand auf der Zielposition.<br>Die Art des Geschwindigkeitsübergangs wird durch Bit 8 eingestellt. |
| 5 | 0 | Umschalten auf Folgefahrauftrag ohne Auswertung von Eingängen. |
| | 1 | Ein Folgefahrauftrag wird über einen entsprechend konfigurierten Eingang gestartet |
| 6 | 0 | Start des Folgefahrauftrags über Input – Zustand Low oder falls Bit 7 = 1 auf jeden Fall nach der über PNU 1789 eingestellten Verzögerungszeit. |
| | 1 | Start des Folgefahrauftrags über Input – Zustand High oder falls Bit 7 = 1 auf jeden Fall nach der über PNU 1789 eingestellten Verzögerungszeit. |
| 7 | 0 | Der Folgefahrauftrag wird sofort gestartet. |
| | 1 | Der Folgefahrauftrag wird nach der über PNU 1789 eingestellten Wartezeit<br>oder falls Bit 6 = 1 ist, schon vorher durch ein entsprechendes Input – Signal gestartet. |
| 8 | 0 | Nur bei Folgefahraufträgen und Bit 4 = 1: Die Geschwindigkeit wird ab der Zielposition des Vorgängerfahrauftrags auf den Wert des Folgefahrauftrags geändert. |
| | 1 | Die Geschwindigkeitsumschaltung erfolgt so, dass die Geschwindigkeit in der Zielposition des Vorgängerfahrauftrags den im Folgefahrauftrag festgelegten Wert erreicht. |
| 9<br>10<br>11 | - | reserviert |
| 12 | 0 | Beschleunigungen werden anhand der Anfahr- und Bremszeiten des Fahrauftrages berechnet. |
| | 1 | Die Beschleunigungs- und Bremsrampen werden in der Einheit mm/s² interpretiert. |
| 13 | 0 | Die Zielposition und Zielgeschwindigkeit eines Fahrauftrages werden als Inkremente interpretiert. |
| | 1 | Die Zielposition und Zielgeschwindigkeit werden vor dem Start des Fahrauftrages in Inkremente umgerechnet. Dafür werden die Parameter PGEARI und PGEARO benutzt |
| 14 | 0 | Als Fahrauftragsgeschwindigkeit wird die programmierte Geschwindigkeit verwendet. |
| | 1 | Die Fahrauftragsgeschwindigkeit wird durch die bei Fahrauftragsstart am Analogeingang 1 anliegende Spannung bestimmt. |
| 15 | - | reserviert |

### 4.2.5.4 PNU 1783: Beschleunigungszeit

Über diesen Parameter wird die Gesamtzeit angegeben, um auf die Zielgeschwindigkeit des Fahrauftrags zu kommen.

### 4.2.5.5 PNU 1784: Ruckbegrenzung Beschleunigung

Nur bei SERVOSTAR 400/600. Über diesen Parameter wird die Form der Beschleunigungsrampe vorgegeben. Wird hier ein Wert ≠ 0 eingetragen, so wird eine sin²-Rampe verwendet, um die Zielgeschwindigkeit zu erreichen. Um Sinus²-Rampen nutzen zu können, muss die Konfigurationsvariable SPSET auf 2 gesetzt (über den ASCII-Kanal oder das ASCII-Terminal der Inbetriebnahmesoftware) und abgespeichert werden.

### 4.2.5.6 PNU 1786: Verzögerungszeit

Über diesen Parameter wird die Gesamtzeit angegeben, um die Geschwindigkeit zur Zielposition auf 0 zu bringen.

### 4.2.5.7 PNU 1787: Ruckbegrenzung Verzögerung

Nur bei SERVOSTAR 400/600. Über diesen Parameter wird die Form der Bremsrampe vorgegeben. Wird hier ein Wert ≠ 0 eingetragen, so wird beim Verzögern eine $sin^2$-Rampe verwendet.

### 4.2.5.8 PNU 1788: Folgefahrauftrag

SERVOSTAR 400/600:
Die Fahrsatznummer des zu startenden Fahrauftrags kann in den Bereichen 1 bis 180 (EEPROM - Fahraufträge) bzw. 192 .. 255 (RAM-Fahraufträge) liegen.

SERVOSTAR 300:
Die Fahrsatznummer des zu startenden Fahrauftrags kann in den Bereichen 1 bis 200 (EEPROM - Fahraufträge) bzw. 201 .. 300 (RAM-Fahraufträge) liegen.

### 4.2.5.9 PNU 1789: Startverzögerung

Über diesen Parameter wird eine Verzögerungszeit eingestellt, mit der ein Folgefahrauftrag gestartet wird.

### 4.2.5.10 PNU 1310: Fahrauftrag kopieren

Über diesen Parameter können Fahraufträge kopiert werden. Der Quellfahrauftrag muss dabei in den high-Wert des PWE (Byte 5 & 6) und der Zielfahrauftrag in den low-Wert des PWE (Byte 7 & 8) eingetragen werden.

### 4.2.5.11 PNU 1311: Position im 32 Bit Gleitkommaformat

Nur bei SERVOSTAR 400/600. Mit diesem Objekt kann die Sollpositon für den Fahrsatz 0 (Direktfahrauftrag, s.a. ASCII – Kommando O_P) im 32 Bit Gleitkommaformat (IEEE) vorgegeben werden. Nachkommastellen werden hierbei abgeschnitten. Dieses Objekt ist, bis auf das Datenformat, mit dem Objekt PNU 1790 Position identisch. Die Vorgaben werden in Mikrometern angegeben.
**Anwendung**:
Steuerungen, die nur 16 Bit Integerformate und 32 Bit Gleitkommaformat unterstützen.

### 4.2.5.12 PNU 1312: Geschwindigkeit im 32 Bit Gleitkommaformat

Nur bei SERVOSTAR 400/600. Mit diesem Objekt kann die Sollgeschwindigkeit für den Fahrsatz 0 (Direktfahrauftrag, s.a. ASCII – Kommando O_V) im 32 Bit Gleitkommaformat (IEEE) vorgegeben werden. Nachkommastellen werden hierbei abgeschnitten. Dieses Objekt ist, bis auf das Datenformat, mit dem Objekt PNU 1791 Position identisch.
**Anwendung**:
Steuerungen, die nur 16 Bit Integerformate und 32 Bit Gleitkommaformat unterstützen.

## 4.2.6 Einrichtbetrieb Lage

### 4.2.6.1 PNU 1773: Referenzfahrtart

Über diesen Parameter kann bestimmt werden, welche Art Referenzfahrt verwendet werden soll. Die Zuordnung können Sie der folgenden Tabelle entnehmen:

| PWE | Referenzfahrtart |
|---|---|
| 0 | Referenzpunkt an der aktuellen Position |
| 1 | Initiator mit Resolvernullpunkt |
| 2 | Hardware-Endschalter mit Resolvernullpunkt |
| 3 | Initiator ohne Resolvernullpunkt |
| 4 | Hardware-Endschalter ohne Resolvernullpunkt |
| 5 | Nullpunkt Rückführeinheit |
| 6 | Referenzpunkt auf Ist-Position |
| 7 | Hardwareanschlag mit Resolvernullpunkt |
| 8 | Absolute SSI-Position |

### 4.2.6.2 PNU 1644: Referenzfahrtrichtung

Über diesen Parameter lässt sich die Fahrtrichtung für Referenzfahrten bestimmen. Wird als Parameterwert eine 0 übergeben, so ist die Fahrtrichtung negativ; bei einer 1 positiv und bei einer 2 hängt es von der Entfernung zum Referenzpunkt ab, in welche Richtung die Referenzfahrt startet.

## 4.2.7 Istwerte

### 4.2.7.1 PNU 1401: Drehzahl

Nur bei SERVOSTAR 400/600.
Der Parameterwert ist die aktuelle Drehzahl des Motors in Inkr. / 250 Mikrosekunden.

### 4.2.7.2 PNU 1402: Inkrementeller Positionsistwert

Nur bei SERVOSTAR 400/600. Der Parameterwert ist der aktuelle Positionsistwert in Inkrementen.

### 4.2.7.3 PNU 1800: SI-Positionsistwert

Der Parameterwert ist der aktuelle SI-Positionsistwert.

### 4.2.7.4 PNU 1414: Positionsistwert im 32 Bit Gleitkommaformat

Nur bei SERVOSTAR 400/600. Mit diesem Objekt kann der Positionsistwert im 32 Bit Gleitkommaformat (IEEE) gelesen werden (s.a. ASCII – Kommando PFB). Nachkommastellen werden hierbei nicht dargestellt. Dieses Objekt ist, bis auf das Datenformat, mit dem Objekt PNU 1800 Positionistwert identisch.
**Anwendung**:
Steuerungen, die nur 16 Bit Integerformate und 32 Bit Gleitkommaformat unterstützen.

### 4.2.7.5 PNU 1415: Geschwindigkeitsistwert im 32 Bit Gleitkommaformat

Nur bei SERVOSTAR 400/600. Mit diesem Objekt kann der Positionsistwert im 32 Bit Gleitkommaformat (IEEE) gelesen werden (s.a. ASCII – Kommando PV). Nachkommastellen werden hierbei nicht dargestellt. Dieses Objekt ist, bis auf das Datenformat, mit dem Objekt PNU 1815 Positionistwert identisch.
**Anwendung**:
Steuerungen, die nur 16 Bit Integerformate und 32 Bit Gleitkommaformat unterstützen.

## 4.2.8 Digital I/O-Konfiguration

Alle Einstellungen der digitalen Ein- und Ausgänge werden erst nach dem Abspeichern in das EEPROM und Aus-/Einschalten bzw. Kaltstart des SERVOSTAR wirksam. Die Bedeutungen der Funktionen sowie evtl. weitere, neue Funktionen können Sie dem Benutzerhandbuch der Inbetriebnahmesoftware bzw. der Liste der ASCII-Kommandos entnehmen.

### 4.2.8.1 PNUs 1698/1701/1704/1707: Funktion der digitalen Eingänge

Über diese Parameter können die digitalen Eingänge 1 bis 4 einzeln konfiguriert werden.
Die Spalte “Ansteuerflanke” beschreibt das erforderliche Signal am digitalen Eingang, um die entsprechende Funktion auszulösen.

| | | | | Funktion verwendbar mit | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **PWE** | **Funktion** | **Ansteuer-flanke** | **Hilfsvariable** | **PNU 1698** | **PNU 1701** | **PNU 1704** | **PNU 1707** |
| **0** | Aus | - | - | x | x | x | x |
| **1** | Reset | ↗ | - | x | | | |
| **2** | PSTOP | ↘ Low-aktiv | - | | | x | |
| **3** | NSTOP | ↘ Low-aktiv | - | | | | x |
| **4** | PSTOP+Intg.Off | ↘ Low-aktiv | - | | | x | |
| **5** | NSTOP+Intg.Off | ↘ Low-aktiv | - | | | | x |
| **6** | PSTOP+NSTOP | ↘ Low-aktiv | - | | | x | |
| **7** | P/Nstop+Intg.Off | ↘ Low-aktiv | - | | | x | |
| **8** | Analog-In1/2 | High/Low | - | x | x | x | x |
| **9** | Fauftr_Bit | ↗ | - | x | x | x | x |
| **10** | Intg.Off | ↗ | - | x | x | x | x |
| **11** | 1:1-Regel | High/Low | - | x | x | x | x |
| **12** | Referenz | ↗ | - | x | x | x | x |
| **13** | ROD/SSI | High/Low | - | x | x | x | x |
| **14** | S_fehl_clear | ↗ | - | x | x | x | x |
| **15** | FStart_Folge | Einstellbar | - | x | x | x | x |
| **16** | FStart_Nr x | ↗ | Auftragsnummer | x | x | x | x |
| **17** | FStart_IO | ↗ | - | x | x | x | x |
| **18** | Ipeak2 x | ↗ | % von Ipeak | x | x | x | x |
| **20** | FStart_TIPP x | ↗ | v in U/min. | x | x | x | x |
| **21** | U_Mon.off | ↗ | - | x | x | x | x |
| **22** | FRestart | ↗ | - | x | x | x | x |
| **23** | FStart2_Nr x | ↗ | Auftragsnummer | x | x | x | x |
| **24** | Opmode A/B | ↗ | Opmode Nr. | x | x | | x |
| **25** | Zero_latch | ↗ | - | x | x | x | x |
| **26** | Zero pulse | ↗ | - | | x | | |
| **27** | Nothalt | ↘ Low | - | x | x | | x |
| **32** | Brake | ↗ | - | x | x | x | x |

### 4.2.8.2 PNUs 1775/1778: Funktion der digitalen Ausgänge

Über diese Parameter können die beiden digitalen Ausgänge einzeln konfiguriert werden. Für weitere Funktionen siehe auch das Benutzerhandbuch der Bediensoftware und die Liste der ASCII Kommandos.

| PWE | Funktion | PWE | Funktion |
|---|---|---|---|
| **0** | Aus | **14** | PosREG.3 |
| **1** | n_ist<x | **15** | PosREG.4 |
| **2** | n_ist>x | **16** | Folge-InPos |
| **3** | Netz-BTB | **17** | Error/Warn |
| **4** | Bremsschaltung | **18** | Error |
| **5** | Sw_end | **19** | DC Bus Link>x |
| **6** | Pos.>x | **20** | DC Bus Link |
| **7** | InPos | **21** | ENABLE |
| **8** | list<x | **22** | Nullimpuls |
| **9** | list>x | **23** | Reserve |
| **10** | S_fehl | **24** | Ref_OK |
| **11** | $I^2t$ | **28** | PosREG. 0 |
| **12** | PosREG.1 | **29** | PosREG. 5 |
| **13** | PosREG.2 | | |

### 4.2.9 Analog-Konfiguration

Alle Einstellungen der analogen Ein- und Ausgänge werden erst nach dem Abspeichern in das EEPROM und Aus-/Einschalten bzw. Kaltstart des SERVOSTAR wirksam. Die Bedeutungen der Funktionen können Sie dem Benutzerhandbuch der Inbetriebnahmesoftware entnehmen.

### 4.2.9.1 PNU 1607: Konfiguration der analogen Eingangsfunktionen

Über diesen Parameter können beide analogen Eingänge gemeinsam konfiguriert werden.

| PWE | Funktion |
|---|---|
| **0** | Xsoll = ANALOG IN 1 |
| **1** | N_soll = ANALOG IN 1, Isoll = ANALOG IN 2 |
| **2** | unbenutzt |
| **3** | Xsoll = ANALOG IN 1, Ipeak = ANALOG IN 2 |
| **4** | Xsoll = ANALOG IN 1 + ANALOG IN 2 |
| **5** | Xsoll = ANALOG IN 1 * ANALOG IN 2 |
| **6** | Elektr. Getriebe |
| **7** | Isoll = ANALOG IN 1, nmax = ANALOG IN 2 |
| **8** | Psoll = ANALOG IN 1 |
| **9** | Xsoll = ANALOG IN 1, Ferraris = ANALOG IN 2 |

### 4.2.9.2 PNUs 1613/1614: Konfiguration der analogen Ausgänge

Nur bei SERVOSTAR 400/600. Über diesen Parameter können die analogen Ausgänge einzeln konfiguriert werden.

| PWE | Funktion |
|---|---|
| **0** | Aus |
| **1** | n ist |
| **2** | I ist |
| **3** | n soll |
| **4** | I soll |
| **5** | S_fehl |
| **6** | Slot |

## 4.2.10 Herstellerspezifischer Objektkanal (ab PNU 1600)

Mit Hilfe der PNUs > 1600 sind alle ASCII-Parameter/ -Kommandos des SERVOSTAR erreichbar. Die PNU ergibt sich aus der Objektnummer (ASCII Liste: DPR) mit einem Offset. Alle in diesem Handbuch beschriebenen PNUs können mit dem Index = 1 angesprochen werden. In der ASCII Kommandoliste finden Sie zu jedem Parameter die PNU und den zugehörigen Index. Weitere Funktionen des Objektkanals sind mit den unten beschriebenen Indizes nutzbar.

Der Offset und die zu verwendenden Indizes sind von der Objektnummer abhängig:

| Objektnummer | Offset | PNUs | Index |
|---|---|---|---|
| 0 ...447 | 1600 | 1600 ...2047 | 00h ...08h (1 ... 8dez) |
| 448 ...847 | 1200 | 1648 ...2047 | 10h ...18h (16 ... 24dez) |
| 848 ...1047 | 800 | 1648 ...2047 | 20h ...28h (32 ...40dez) |

| Index | 0/10h/ 20h abhängig von der Objektnummer, s.o. |
|---|---|
| Kurzbeschreibung | Anzahl der Einträge |
| Einheit | —- |
| Access | —- |
| Data-type | UNSIGNED8 |
| Value range | 0 ... $2^8$-1 |
| EEPROM | —- |

| Index | 1/11h/ 21h abhängig von der Objektnummer, s.o. |
|---|---|
| Kurzbeschreibung | Lesen/Schreiben eines Parameters |
| Einheit | s. jeweiliges ASCII - Kommando |
| Access | s. jeweiliges ASCII - Kommando |
| Data – type | s. jeweiliges ASCII - Kommando |
| Value range | s. jeweiliges ASCII - Kommando |
| Defaultvalue | —- |
| EEPROM | s. jeweiliges ASCII - Kommando |

| Index | 2/12h/ 22h abhängig von der Objektnummer, s.o. |
|---|---|
| Kurzbeschreibung | Lesen des unteren Grenzwertes |
| Einheit | s. jeweiliges ASCII - Kommando |
| Access | Read only |
| Data – type | s. jeweiliges ASCII - Kommando |
| Value range | s. jeweiliges ASCII - Kommando |
| Defaultvalue | —- |
| EEPROM | —- |

| Index | 3/13h/ 23h abhängig von der Objektnummer, s.o. |
|---|---|
| Kurzbeschreibung | Lesen des oberen Grenzwertes |
| Einheit | s. jeweiliges ASCII - Kommando |
| Access | Read only |
| Data – type | s. jeweiliges ASCII - Kommando |
| Value range | s. jeweiliges ASCII - Kommando |
| Defaultvalue | —- |
| EEPROM | —- |

| Index | 4/14h/ 24h abhängig von der Objektnummer, s.o. |
|---|---|
| Kurzbeschreibung | Lesen des Defaultwertes |
| Einheit | s. jeweiliges ASCII - Kommando |
| Access | Read only |
| Data – type | s. jeweiliges ASCII - Kommando |
| Value range | s. jeweiliges ASCII - Kommando |
| Defaultvalue | —- |
| EEPROM | —- |

| Index | 5/15h/ 25h abhängig von der Objektnummer, s.o. |
|---|---|
| Kurzbeschreibung | Lesen des Objektformats |
| Einheit | —- |
| Access | Read only |
| Data – type | s. jeweiliges ASCII - Kommando |
| Value range | s. jeweiliges ASCII - Kommando |
| Defaultvalue | —- |
| EEPROM | —- |

**Beschreibung**

Die folgenden Objektformate sind möglich:

0 Funktion (keine Parameter – nur Schreibzugriff erlaubt)
1 Funktion (32-Bit Parameter)
2 Funktion (32-Bit Parameter mit Wichtung 3)
3 8-Bit Integer
4 8-Bit unsigned Integer
5 16-Bit Integer
6 16-Bit unsigned Integer
7 32-Bit Integer
8 32-Bit unsigned Integer
9 32-Bit Integer (Wichtung 3)

| Index | 6/16h/ 26h abhängig von der Objektnummer, s.o. |
|---|---|
| Kurzbeschreibung | Lesen der Objekt – Kontrolldaten |
| Einheit | —- |
| Access | Read only |
| Data – type | UNSIGNED32 |
| Value range | 0 ... $2^{32}$ – 1 |
| Defaultvalue | —- |
| EEPROM | —- |

**Beschreibung**

0x00010000 Nach einer Änderung muss die Variable abgespeichert, und der Regler resettiert werden
0x00020000 Variable wird im seriellen EEPROM abgespeichert
0x00200000 Variable ist read-only, darf nicht über den Bus geschrieben werden

| Index | 7/17h/ 27h und 8/18h/ 28h |
|---|---|
| Kurzbeschreibung | reserviert |
| Einheit | —- |
| Access | Read only |
| Data – type | UNSIGNED32 |
| Value range | 0 ... $2^{32}$ - 1 |
| Defaultvalue | —- |
| EEPROM | —- |



**Auf Objekte mit dem Objektformat 0 (Index 5), darf nicht lesend (Auftragskennung AK = 1) zugegriffen werden!**

Diese Seite wurde bewusst leer gelassen.

# 5 Prozessdatenkanal

Der Prozessdatenkanal dient zur Echtzeitkommunikation. Dieser Kanal kann sinngemäß in zwei Telegrammbereiche aufgeteilt werden:

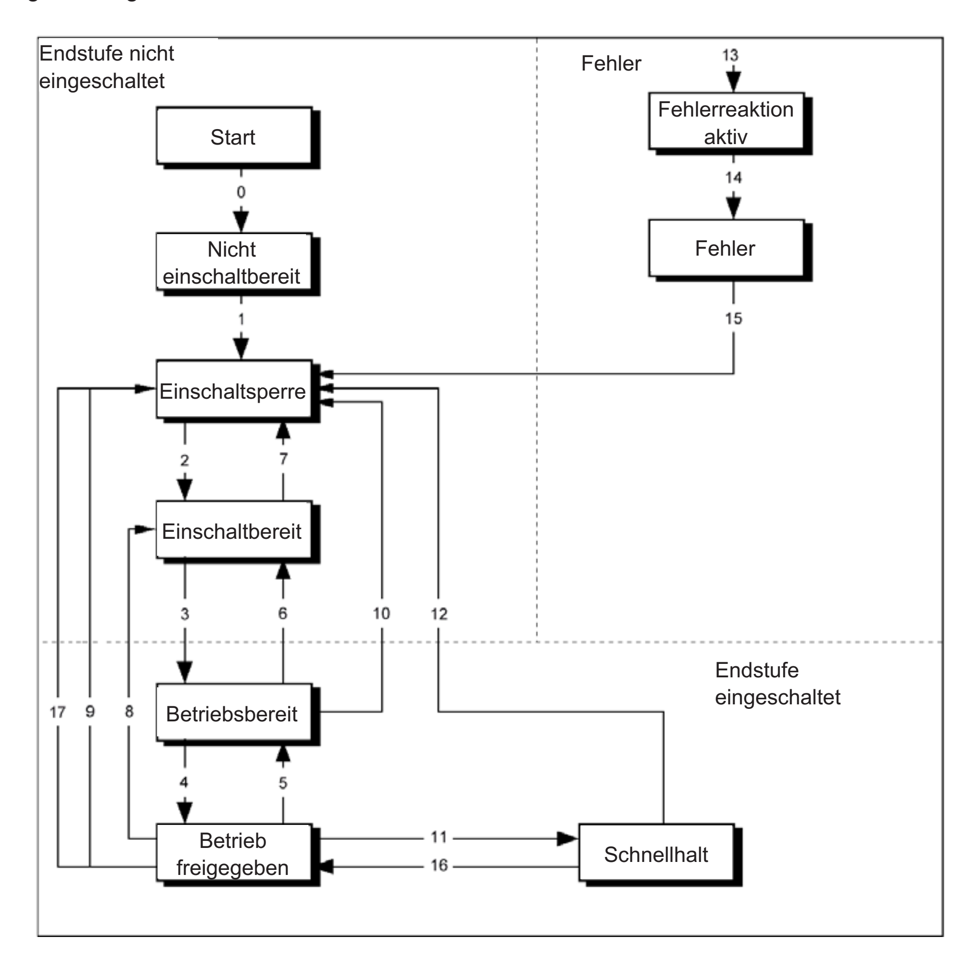
PZD1: Steuerwort (STW) /Zustandwort (ZSW) - Gerätesteuerung
Das Steuerwort und das Zustandwort dienen zur Gerätesteuerung und der Überwachung des Gerätestatus.

PZD2-6: Sollwerte / Istwerte in Abhängigkeit von der Betriebsart
Über diesen Bereich werden Sollwerte und Istwerte wie Position, Geschwindigkeit und Strom Ausgetauscht.

Das Vorhandensein eines Prozessdatenkanals ist über das Antriebsprofil PROFIDRIVE festgelegt. Die Bedeutung der Prozessdaten ist entsprechend der Betriebsart definiert. Dabei wurden die verwendeten Prozessdaten so festgelegt, dass die Echtzeitfähigkeit dieses Kanals optimal genutzt wird. Hier hat der Parameter “Auswahlschalter für Betriebsarten” (s. Kap. 4.2.2.7), der dazu verwendet wird zwischen einzelnen Betriebsarten auszuwählen , eine zentrale Bedeutung.
Im Folgenden wird zunächst die Gerätesteuerung erläutert und dann die Bedeutung und Funktionsweise der Betriebsarten.

## 5.1 Gerätesteuerung

Die Gerätesteuerung wird mit Hilfe einer Zustandsmaschine beschrieben. Die Zustandsmaschine wird im Antriebsprofil über ein Ablaufdiagramm für alle Betriebsarten definiert. Die folgende Abbildung zeigt die möglichen Gerätezustände des SERVOSTAR.




Die folgenden Tabellen beschreiben die Gerätezustände und die Übergänge.

**Zustände der Zustandsmaschine**

| Zustand | Beschreibung |
|---|---|
| **Nicht einschaltbereit** | SERVOSTAR ist nicht einschaltbereit, Es wird keine Betriebsbereitschaft (BTB) von der Verstärkersoftware gemeldet. |
| **Einschaltsperre** | SERVOSTAR ist einschaltbereit, Parameter können übertragen werden, Zwischenkreisspannung kann eingeschaltet werden, Fahrfunktionen können noch nicht ausgeführt werden |
| **Einschaltbereit** | Zwischenkreisspannung muss angelegt werden, Parameter können übertragen werden, Fahrfunktionen können noch nicht ausgeführt werden |
| **Betriebsbereit** | Zwischenkreisspannung muss angeschaltet sein, Parameter können übertragen werden, Fahrfunktionen können noch nicht ausgeführt werden, Endstufe ist eingeschaltet |
| **Betrieb freigegeben** | kein Fehler steht an, Endstufe ist eingeschaltet, Fahrfunktionen sind freigegeben |
| **Schnellhalt aktiv** | Antrieb ist mit der Notbremsrampe gestoppt worden, Endstufe ist eingeschaltet (enabled), Fahrfunktionen sind freigegeben (enabled) |
| **Fehlerreaktion aktiv / Fehler** | Tritt ein Gerätefehler auf, wechselt der SERVOSTAR in den Gerätezustand “Fehlerreaktion aktiv”. In diesem Zustand wird das Leistungsteil sofort abgeschaltet. Nach Ausführung dieser Fehlerreaktion wird in den Zustand “Störung” gewechselt. Dieser Zustand kann nur über das Bitkommando “Fehler-Reset” verlassen werden. Dazu muss die Ursache für den Fehler behoben worden sein (siehe ASCII - Kommando ERRCODE). |

### Übergänge der Zustandmaschine

| Übergang | | Beschreibung |
|---|---|---|
| **0** | Ereignis | Reset / 24 V Betriebsspannung eingeschaltet |
| | Aktion | Initialisierung startet |
| **1** | Ereignis | Initialisierung erfolgreich abgeschlossen, SERVOSTAR Einschaltsperre |
| | Aktion | keine |
| **2** | Ereignis | Bit 1 (Spannung sperren) und Bit 2 (Schnellhalt) im Steuerwort gesetzt (Kommando: Stillsetzen). Zwischenkreisspannung liegt an. |
| | Aktion | keine |
| **3** | Ereignis | Bit 0 (Einschalten) wird zusätzlich gesetzt (Kommando Einschalten) |
| | Aktion | Endstufe wird eingeschaltet (enabled). Motor hat ein Drehmoment. |
| **4** | Ereignis | Bit 3 (Betrieb freigegeben) wird zusätzlich gesetzt (Kommando: Betriebsfreigabe) |
| | Aktion | Fahrfunktionen in Abhängigkeit der eingestellten Betriebsart werden freigegeben. |
| **5** | Ereignis | Bit 3 wird gelöscht (Kommando: Sperren) |
| | Aktion | Fahrfunktion wird gesperrt. Motor wird mit der relevanten Rampe (Betriebsartabhängig) gebremst. |
| **6** | Ereignis | Bit 0 wird gelöscht (einschaltbereit). |
| | Aktion | Endstufe wird abgeschaltet (disabled). Motor hat kein Drehmoment. |
| **7** | Ereignis | Bit 1 oder Bit 2 wird gelöscht. |
| | Aktion | (Kommando: “Schnellhalt” oder “Spannung sperren”) |
| **8** | Ereignis | Bit 0 wird gelöscht (Betrieb freigegeben -> einschaltbereit) |
| | Aktion | Endstufe wird abgeschaltet (disabled) - Motor hat kein Drehmoment |
| **9** | Ereignis | Bit 1 wird gelöscht (Betrieb freigegeben -> Einschaltsperre) |
| | Aktion | Endstufe wird abgeschaltet (disabled) - Motor hat kein Drehmoment |
| **10** | Ereignis | Bit 1 oder 2 werden gelöscht (betriebsbereit -> Einschaltsperre) |
| | Aktion | Endstufe wird abgeschaltet (disabled) - Motor hat kein Drehmoment |
| **11** | Ereignis | Bit 4 wird gelöscht (Betrieb freigegeben -> Schnellhalt) |
| | Aktion | Antrieb wird mit der Notbremsrampe angehalten. Die Endstufe bleibt “enabled”. Sollwerte werden gelöscht (z.B. Fahrsatznummer, digitaler Sollwert). |
| **12** | Ereignis | Bit 1 wird gelöscht (Schnellhalt -> Einschaltsperre) |
| | Aktion | Endstufe wird abgeschaltet (disabled) - Motor hat kein Drehmoment |
| **13** | Ereignis | Fehlerreaktion aktiv |
| | Aktion | Endstufe wird abgeschaltet (disabled) - Motor hat kein Drehmoment |
| **14** | Ereignis | Fehler |
| | Aktion | keine |
| **15** | Ereignis | Bit 7 wird gesetzt (Fehler -> Einschaltsperre) |
| | Aktion | Fehler quittieren (je nach Fehler - mit / ohne Reset) |
| **16** | Ereignis | Bit 4 wird gesetzt (Schnellhalt -> Betrieb freigegeben) |
| | Aktion | Fahrfunktion ist wieder freigegeben. |
| **17** | Ereignis | Bit 2 wird gelöscht |
| | Aktion | Einschaltsperre, Endstufe wird disabled |

Die Zustandsübergänge werden durch interne Ereignisse (z.B. Ausschalten der Zwischenkreisspannung) und durch die Flags im Steuerwort (Bits 0, 1, 2, 3, 7) beeinflusst.

### 5.1.1 Das Steuerwort (STW)

Mit Hilfe des Steuerwortes wechselt man von einem Gerätezustand in den anderen. Welche Gerätezustände über welche Übergänge erreicht werden können, können Sie in der Abbildung der Zustandsmaschine sehen. Der momentane Gerätezustand ist dem Zustandswort zu entnehmen. Es können in einem Telegrammzyklus mehrere Zustände durchlaufen werden, z. B.

Einschaltbereit → Betriebsbereit → Betrieb freigegeben.

Die Bits im Steuerwort können **betriebsartabhängig** oder **betriebsartunabhängig** sein
Die folgende Tabelle beschreibt die Bitbelegung im Steuerwort.

| Bit | Name | Kommentar |
|---|---|---|
| 0 | Einschalten | --- |
| 1 | Spannung sperren | --- |
| 2 | Schnellhalt in Einschaltsperre | 1 -> 0 Antrieb bremst mit Notbremsrampe, Achse wird disabled (Siehe auch ASCII-Kommandos STOPMODE und DECDIS) |
| 3 | Betrieb freigegeben | --- |
| 4 | Schnellhalt (HLG sperren) | 1 -> 0 Antrieb bremst mit Notbremsrampe |
| 5 | Zwischenhalt (HLG stop) | Betriebsartabhängig, 1 -> 0 Antrieb bremst |
| 6 | Sollwertfreigabe | Betriebsartabhängig |
| 7 | Reset Fault | Nur wirksam bei Fehlern |
| 8 | Tippen (Ein / Aus) | Betriebsartabhängig |
| 9 | reserviert | --- |
| 10 | PZD (Freigabe / Sperren) | --- |
| 11 | Start Referenzieren (Flanke) | Betriebsartabhängig |
| 12 | herstellerspezifisch | Rücksetzen der Position |
| 13 | herstellerspezifisch | Quittierung von Warnungen |
| 14 | herstellerspezifisch | Nur Betriebsart Lage: Bit14 = 1: PZD Teil wird als Direktfahrsatz interpretiert (Geschw. 32 Bit, Position 32 Bit, Fahrsatzart 16 Bit Bit14 = 0: PZD Teil (HSW) wird als Fahrsatznummer interpretiert |
| 15 | herstellerspezifisch | Betriebsartabhängig, digitale Drehzahl |

Je nach Bitkombination im Steuerwort wird ein entsprechendes Steuerkommando definiert. Die folgende Tabelle zeigt die Bitkombinationen und legt gleichzeitig die Prioritäten der einzelnen Bits fest, falls mehrere Bits in einem Telegrammzyklus gleichzeitig geändert werden.

| Befehl | Bit 13 | Bit 7 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 | Übergänge |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stillsetzen | X | X | X | X | 1 | 1 | 0 | 2, 6, 8 |
| Einschalten | X | X | X | X | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Spannung sperren | X | X | X | X | X | 0 | X | 7, 9, 10, 12 |
| Schnellhalt (Disable) | X | X | X | X | 0 | 1 | X | 7, 10,11->12 |
| Schnellhalt (Enable) | X | X | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 |
| Betrieb sperren | X | X | X | 0 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Betrieb freigeben | X | X | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4, 16 |
| Reset Fehler | X | 1 | X | X | X | X | X | 15 |
| Quittung für Warnungen | 1 | X | X | X | X | X | X | - |

Mit X gekennzeichnete Bits sind irrelevant.

**Betriebsartabhängige Bits im Steuerwort:**

| Betriebsart | Bit 5 | Bit 6 | Bit 8 | Bit 11 |
|---|---|---|---|---|
| Lage | **Fahrsatz**:<br>Es wird die festgelegte Rampe aus dem Fahrsatz verwendet.<br>**Einrichtbetrieb**:<br>Als Parameter festgesetzte Rampe für Referenzfahrt und Tippen wird verwendet | Start eines Fahrauftrags mit jedem Flankenwechsel (Togglebit). | Start des Tippens | Start der Referenzierung |
| Drehzahl digital | Antrieb bremst mit eingestellten Drehzahlrampen. | Sollwertfreigabe | reserviert | reserviert |
| Strom digital | reserviert | Sollwertfreigabe | reserviert | reserviert |
| Drehzahl analog | reserviert | reserviert | reserviert | reserviert |
| Strom analog | reserviert | reserviert | reserviert | reserviert |
| Trajektorie | reserviert | reserviert | reserviert | reserviert |

Priorität der Bits 6, 8, 11 im Lagereglermodus: 6 (hoch), 11, 8 (niedrig).

### 5.1.2 Das Zustandswort (ZSW)

Mit Hilfe des Zustandwortes wird der Gerätezustand dargestellt und das gesendete Steuerwort verifiziert. Wird ein unerwarteter Zustand aufgrund eines gesendeten Steuerwortes gemeldet, sind zunächst sämtliche Randbedingungen für den erwarteten Gerätezustand zu klären (z.B. Freigabe der Endstufe – Hardware + Software, Aufschalten der Zwischenkreisspannung).

Die Bits im Zustandswortes können **betriebsartabhänig** oder **betriebsartunabhänig** sein.
Die folgende Tabelle beschreibt die Bitbelegung im Zustandswort.

| Bit | Name | Kommentar |
|---|---|---|
| **0** | Einschaltbereit | --- |
| **1** | Eingeschaltet | --- |
| **2** | Betrieb freigegeben | --- |
| **3** | Fehler | Siehe ASCII - Kommando ERRCODE |
| **4** | Spannung gesperrt | --- |
| **5** | Schnellhalt | --- |
| **6** | Einschaltsperre | --- |
| **7** | Warnung | Siehe ASCII - Kommando STATCODE |
| **8** | Soll- / Istwertüberwachung | Nur in Betriebsart Lage: Schleppfehleranzeige |
| **9** | Remote | Nicht unterstützt, fest auf 1 |
| **10** | Sollwert erreicht | Nur in Betriebsart Lage: In Position |
| **11** | Begrenzung aktiv | zur Zeit nicht unterstützt |
| **12** | Abhängig von der Betriebsart | Verwendung im ASCII-Modus |
| **13** | Abhängig von der Betriebsart | Verwendung im ASCII-Modus |
| **14** | herstellerspezifisch | Verwendung im ASCII-Modus |
| **15** | herstellerspezifisch | reserviert |

Zustände der Zustandsmaschine:

| Zustand | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nicht einschaltbereit | 0 | X | X | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Einschaltsperre | 1 | X | X | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Einschaltbereit | 0 | 1 | X | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Betriebsbereit | 0 | 1 | X | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Betrieb freigegeben | 0 | 1 | X | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Fehler | 0 | X | X | 1 | X | X | X |
| Fehlerreaktion | 0 | X | X | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Schnellhalt aktiv | 0 | 0 | X | 0 | 1 | 1 | 1 |

## 5.2 Betriebsarten

Das Auswählen einer neuen Betriebsart ist ausführlich auf S.23 beschrieben. Diese Prozedur ist unbedingt zu beachten und einzuhalten.



**ACHTUNG**
**Entsprechende Vorsichtsmaßnahmen gegen Schäden durch fehlerhafte Vorgabe von Datenformaten oder Normierungen der Sollwerte sind durch den Anwender zu treffen.**

Im Folgenden werden die möglichen Betriebsarten beschrieben. Betriebsarten mit positiven Ziffern (1,2) sind im Antriebsprofil definiert, Betriebsarten mit negativen Ziffern (-1,-2...) sind im Antriebsprofil als herstellerspezifische Betriebsarten gekennzeichnet.

## 5.2.1 Positionierung (Betriebsart 2)

| PZD 1 | PZD 2 | PZD 3 | PZD 4 | PZD 5 | PZD 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| STW | Fahrsatznummer oder $v_{soll}$* | - | - | - | - |
| ZSW | $n_{ist}$ (16 Bit) | Istposition (32 Bit) | | Herstellerspez. Status | - |

*: für Tippen / Referenzieren

**Abweichende Belegung der Prozessdatenfächer bei STW Bit 14=1:**

| PZD 1 | PZD 2 | PZD 3 | PZD 4 | PZD 5 | PZD 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| STW | Direktfahrauftrag: $V_{soll}$ (32 Bit) | | Sollposition (32 Bit) | | Fahrsatzart |
| ZSW | $n_{ist}$ (16 Bit) | Istposition (32 Bit) | | Herstellerspez. Status | - |

**Fahrsatznummer**

Die Fahrsatznummer des zu startenden Fahrauftrags kann in den Bereichen 1 bis 180 (EEPROM-Fahraufträge) bzw. 192 bis 255 (RAM-Fahraufträge) liegen.

**Istdrehzahl (16 Bit)**

Die Darstellung des 16 – Bit Drehzahlistwerts ist normiert auf den Parameter für die Überdrehzahl VOSPD $n_{ist16} = \frac{n_{ist}}{VOSPD} \times 2^{15}$

**Istposition (32Bit)**

Der Bereich für die inkrementelle Position umfasst Werte von $-2^{31}$ bis $(2^{31}-1)$.
Dabei entspricht eine Umdrehung $2^{PRBASE}$ Inkrementen.

**Herstellerspezifischer Status**

In den Prozessdaten werden die oberen 16 Bits des herstellerspezifischen Statusregisters (PNU 1002) zur Verfügung gestellt. Die Numerierung beginnt dabei wieder bei 0.
Die Bedeutungen der Statusregisterbits können der Tabelle in Kapitel 4.2.3.3 entnommen werden.

**Sollgeschwindigkeit für den Direktfahrauftrag**

Der nutzbare Bereich für die Geschwindigkeit wird nicht durch den zur Verfügung stehenden Datenbereich begrenzt. Sie wird durch die maximale fahrbare Drehzahl nmax begrenzt, die durch den Drehzahlparameter VLIM als Enddrehzahl für den Motor vorgegeben wurde.
Die maximale Geschwindigkeit ergibt sich nach folgender Formel:

$v_{SI,max} = n_{max} \times \frac{PGEARI}{PGEARO} \times 2^{PRBASE}$ bzw. Als inkrementelle Größe nach:

$v_{inkr.max.} = n_{max} \times 2^{PRBASE} \times \frac{250ms}{1sek} = \frac{n_{max}}{4000} \times 2^{PRBASE}$ , jeweils mit $n_{max}$ in U/sek

**Sollposition für den Direktfahrauftrag**

Der SERVOSTAR rechnet für alle Positioniervorgänge intern nur auf inkrementeller Basis. Deshalb gibt es für Wege, die in SI – Einheiten angegeben werden sollen, Einschränkungen im nutzbaren Wertebereich.
Der Bereich für die inkrementelle Position umfasst Werte von $-2^{31}$ bis $2^{31} - 1$.
Die durch die Parameter 1803 (PGEARO) und 1802 (PGEARI) festgelegte Auflösung und die Variable PRBASE bestimmen den sinnvoll nutzbaren Bereich für Positioniervorgänge.
Die Variable PRBASE bestimmt über die Gleichung $n = 2^{PRBASE}$ die Anzahl der Inkremente pro Motorumdrehung. Der Wert von PRBASE kann nur 16 oder 20 betragen.
PGEARO enthält die Anzahl der Inkremente die gefahren werden, wenn die zu fahrende Strecke PGEARI beträgt. Die Defaultwerte für PGEARO sind 1048576 (PRBASE = 20) bzw. 65536 (PRBASE = 16) und entsprechen einer Umdrehung.
Es ergeben sich für diese Einstellung folgende erfassbare Umdrehungen:
-2048 .. +2047 für PRBASE = 20 bzw. -32768 .. + 32767 für PRBASE = 16
Der sinnvoll nutzbare Positionsbereich erstreckt sich über den Bereich:

$-2^{31} \times \frac{PGEARI}{PGEARO} .. \left(2^{31}-1\right) \times \frac{PGEARI}{PGEARO}$ für PGEARI ≤ PGEARO bzw.

$-2^{31} .. \left(2^{31}-1\right)$ für PGEARI > PGEARO.

**Fahrsatzart**

Die verschiedenen Fahrsatzarten werden in Kapitel 4.2.5.3 beschrieben.

### 5.2.2 Drehzahl digital (Betriebsart 1)

| PZD 1 | PZD 2 | PZD 3 | PZD 4 | PZD 5 | PZD 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| STW | $n_{Soll}$ | - | - | | - |
| ZSW | $n_{Ist}$ | - | Inkrementelle Istposition 32 Bit | | Herstellerspez. Status |

Abweichende Belegung der Prozessdatenfächer bei STW Bit 14=1:

| PZD 1 | PZD 2 | PZD 3 | PZD 4 | PZD 5 | PZD 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| STW | $n_{Soll}$ (32 Bit) | | - | | - |
| ZSW | $n_{Ist}$ (32 Bit) | | Inkrementelle Istposition 32 Bit | | Herstellerspez. Status |

Abweichende Belegung der Prozessdatenfächer bei STW Bit 15=1:

| PZD 1 | PZD 2 | PZD 3 | PZD 4 | PZD 5 | PZD 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| STW | $n_{Soll}$ | - | - | | - |
| ZSW | $n_{Ist}$ | - | Lage (20 Bit / Umdr. und 16 Umdr.) | | Herstellerspez. Status |

**Istdrehzahl $n_{ist}$ (16 Bit)**

Die Darstellung des 16 – Bit Drehzahlistwerts ist normiert auf den Parameter für die Überdrehzahl VOSPD

$$n_{ist16} = \frac{n_{ist}}{VOSPD} \times 2^{15}$$

**Istposition (32Bit)**

Der Bereich für die inkrementelle Position umfasst Werte von $-2^{31}$ bis $2^{31}-1$.
Dabei entspricht eine Umdrehung $2^{PRBASE}$ Inkrementen.

**Herstellerspezifischer Status**

In den Prozessdaten werden die oberen 16 Bits des herstellerspezifischen Statusregisters (PNU 1002) zur Verfügung gestellt. Die Numerierung beginnt dabei wieder bei 0.
Die Bedeutungen der Statusregisterbits können der Tabelle in Kapitel 4.2.3.3 entnommen werden.

**Drehzahlsollwert $n_{soll}$ (16 Bit)**

Der 16 – Bit Drehzahlsollwert ist normiert auf den Parameter für die Überdrehzahl VOSPD.

$$n_{soll16} = \frac{n_{soll}}{VOSPD} \times 2^{15}$$

**Lage**

Der Lageistwert ist ein inkrementeller Positionsistwert mit einer Auflösung von 24 Bit.
Eine Umdrehung entspricht dabei $2^{PRBASE}$ Inkrementen.
Es können dann $2^{24 - PRBASE}$ Umdrehungen dargestellt werden.

**Drehzahlwerte $n_{ist}$ (32 Bit)**

Die digitalen Drehzahlwerte werden entsprechend der Formel umgerechnet.

$$n_{soll/ist}\left(min^{-1}\right) = n_{soll/ist,\,dig.} \times \frac{60 \times 4000}{32 \times 2^{PRBASE}}$$

mit $2^{PRBASE}$ = Inkremente pro Motorumdrehung, 60s/min,
4000 = Zahl der Lagereglertakte / Sekunde

### 5.2.3 Drehzahl analog (Betriebsart -1)

In dieser Betriebsart kann das Steuerwort (STW) nur zum Enablen und Disablen des Antriebs verwendet werden.

| PZD 1 | PZD 2 | PZD 3 | PZD 4 | PZD 5 | PZD 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| STW | - | - | - | - | - |
| ZSW | $n_{Ist}$ | - | Inkrementelle Istposition 32 Bit | | Herstellerspez. Status |

### 5.2.4 Drehmoment digital (Betriebsart -2)

| PZD 1 | PZD 2 | PZD 3 | PZD 4 | PZD 5 | PZD 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| STW | $I_{soll}$ | - | - | - | - |
| ZSW | $I_{ist} = I_Q$ | Inkrementelle Istposition (32 Bit, Wertebereich 24 Bit)) | | Herstellerspez. Status | - |

**Istposition (32Bit)**

Der Bereich für die inkrementelle Position umfasst Werte von $-2^{31}$ bis $2^{31}$-1.
Dabei entspricht eine Umdrehung $2^{PRBASE}$ Inkrementen.

**Herstellerspezifischer Status**

In den Prozessdaten werden die oberen 16 Bits des herstellerspezifischen Statusregisters (PNU 1002) zur Verfügung gestellt. Die Numerierung beginnt dabei wieder bei 0. Die Bedeutungen der Statusregisterbits können Sie der Tabelle in Kapitel 4.2.3.3 entnehmen.

**Digitale Stromwerte (16 Bit)**

Die digitalen Stromwerte werden wie folgt umgerechnet: $I[A] = \frac{digitalerStromsollwert}{1640} \times I_{nenn}$

### 5.2.5 Drehmoment analog (Betriebsart -3)

Hier kann das Steuerwort (STW) nur zum Enablen und Disablen des Antriebs verwendet werden.

| PZD 1 | PZD 2 | PZD 3 | PZD 4 | PZD 5 | PZD 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| STW | - | - | - | - | - |
| ZSW | $I_{ist}$ = IQ | Inkrementelle Istposition (32 Bit, Wertebereich 24 Bit)) | | Herstellerspez. Status | - |

### 5.2.6 Elektronisches Getriebe (Betriebsart -4)

| PZD 1 | PZD 2 | PZD 3 | PZD 4 | PZD 5 | PZD 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| STW | - | - | - | - | - |
| ZSW | $n_{ist}$ | Istposition (32 Bit) | | Herstellerstatus | - |

**Istdrehzahl (16 Bit)**

Die Darstellung des 16 – Bit Drehzahlistwerts ist normiert auf den Parameter für die

Überdrehzahl VOSPD $n_{ist16} = \frac{n_{ist}}{VOSPD} \times 2^{15}$

**Istposition (32Bit)**

Der Bereich für die inkrementelle Position umfasst Werte von $-2^{31}$ bis $2^{31}$-1.
Dabei entspricht eine Umdrehung $2^{PRBASE}$ Inkrementen.

**Herstellerspezifischer Status**

In den Prozessdaten werden die oberen 16 Bits des herstellerspezifischen Statusregisters (PNU 1002) zur Verfügung gestellt. Die Numerierung beginnt dabei wieder bei 0. Die Bedeutungen der Statusregisterbits können Sie der Tabelle in Kapitel 4.2.3.3 entnehmen.

### 5.2.7 Trajektorie (Betriebsart -5)

Hier kann das Steuerwort (STW) nur zum Enablen und Disablen des Antriebs verwendet werden.

| PZD 1 | PZD 2 | PZD 3 | PZD 4 | PZD 5 | PZD 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| STW | - | - | - | - | - |
| ZSW | $n_{ist}$ | Inkrementelle Istposition 32 Bit | | Herstellerstatus | - |

**Istdrehzahl (16 Bit)**

Die Darstellung des 16 – Bit Drehzahlistwerts ist normiert auf den Parameter für die

Überdrehzahl VOSPD $n_{ist16} = \frac{n_{ist}}{VOSPD} \times 2^{15}$

**Istposition (32Bit)**

Der Bereich für die inkrementelle Position umfasst Werte von $-2^{31}$ bis $2^{31}$-1.
Dabei entspricht eine Umdrehung $2^{PRBASE}$ Inkrementen.

### 5.2.8 ASCII-Kanal (Betriebsart -16)

| PZD 1 | PZD 2 | PZD 3 | PZD 4 | PZD 5 | PZD 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| STW | 10 Byte ASCII-Daten | | | | |
| ZSW | 10 Byte ASCII-Daten | | | | |

Die Betriebsart ASCII - Kanal dient zur Parametrierung des SERVOSTAR.

Auf diesem Weg können, genauso wie über jedes Terminalprogramm mit der RS232 - Schnittstelle, ASCII-Daten mit dem Servoverstärker ausgetauscht werden. Die Steuerung der Kommunikation erfolgt über Handshakebits im Steuer- und Zustandswort.

Die Belegung ist dabei wie folgt:

**Bit 12:** **Steuerwort**
Mit einem beliebigen Flankenwechsel an diesem Bit wird dem SERVOSTAR mitgeteilt, dass gültige ASCII - Daten in seinem Eingangsprozessdatenbereich vorhanden sind, d.h. zu diesem Zeitpunkt müssen gültige Daten von der Steuerung in den PZD-Sendebereich PZD 2 - PZD 6 eingetragen worden sein.
**Zustandswort**
Der SERVOSTAR bestätigt mit einem Flankenwechsel an diesem Bit, dass er die ASCII-Daten übernommen hat.

**Bit 13:** **Zustandswort**
Der SERVOSTAR meldet mit einer “1” in diesem Bit, dass der ASCII - Puffer jetzt gültige Daten enthält. Durch einen Flankenwechsel des Bit 14 im Steuerwort STW kann der SERVOSTAR dazu veranlasst werden, den Puffer in den PZD - Empfangsbereich des Busmasters zu schreiben.

**Bit 14:** **Steuerwort**
Mit einem beliebigen Flankenwechsel an diesem Bit wird der SERVOSTAR aufgefordert seinen gefüllten ASCII - Puffer in die Empfangsprozessdaten des Busmasters zu schreiben
**Zustandswort**
Der SERVOSTAR bestätigt mit einem Flankenwechsel an diesem Bit, dass der Puffer mit den ASCII-Daten in die Prozessdaten geschrieben wurde.

**Beachten Sie beim Senden von ASCII - Daten:**

1. Jedes ASCII - Kommando muss mit der Zeichenfolge “CR LF” abgeschlossen werden.
2. Ist das ASCII - Kommando (mit CR LF) kürzer als die 10 zur Verfügung stehenden Zeichen, so muss das Telegramm mit Bytes mit dem Inhalt 0x00 aufgefüllt werden.
3. Bei ASCII -Kommandos, die länger als 10 Zeichen sind, muss eine Aufteilung auf mehrere Telegramme erfolgen. Dabei sollten maximal 30 Zeichen gesendet werden, bis der Antwortpuffer einmal ausgelesen wird.

**Beachten Sie bei der Auswertung der Antworten auf die gesendeten ASCII - Kommandos:**

1. Die ASCII - Antwort wird immer mit einem “End of Text” (EOT = 0x04) - Zeichen beendet.
2. Antworttelegramme können auch weniger als 10 Byte Nutzdaten enthalten, ohne dass die Antwort damit schon abgeschlossen wäre. Das Telegramm ist dann mit Bytes mit dem Wert 0x00 aufgefüllt.
3. Nach dem Auslesen des Puffers wird das Bit 13 des Zustandsworts wieder auf “0” gesetzt, bis der Puffer wieder gefüllt worden ist. Endekennung der ASCII - Antwort ist auf jeden Fall “End of Text”.

### 5.2.9 Betriebsart nach dem Einschalten (Betriebsart -126)

In diesem Zustand kann zwar die Zustandsmaschine gesteuert werden, jedoch können keine Fahrfunktionen ausgelöst werden (siehe auch S.23).

Diese Seite wurde bewusst leer gelassen.

# 6 Anhang

## 6.1 Setup Beispiele

Alle Beispiele gelten für SERVOSTAR 300/400/600.

### 6.1.1 Nulltelegramm

Zu Beginn der Kommunikation über den Parameterkanal und nach Kommunikationsfehlern sollte ein Nulltelegramm gesendet werden:

| Byte 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0000 0000 | 0000 0000 | 0000 0000 | 0000 0000 | 0000 0000 | 0000 0000 | 0000 0000 | 0000 0000 |
| PKE | | IND | | PWE | | | |

Der SERVOSTAR antwortet, indem er ebenfalls die ersten 8 Byte des Telegramms auf null setzt.

### 6.1.2 Einstellen der Betriebsart

Der SERVOSTAR steht nach dem Einschalten bzw. nach einem Reset in der Betriebsart -126, in dem er keine Fahrfunktionen ausführen kann. Um Positioniervorgänge (Fahraufträge, Tippen, Referenzfahrt) ausführen zu können, muss er in den Positioniermodus gebracht werden.
Die Vorgehensweise ist dabei wie folgt:

a) Setzen des Steuerwortbit 10 (PZD1, Bit 10) auf 0. Damit sind die Prozessdaten für den SERVOSTAR ungültig.

| Byte 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|
| xxxx x0xx | xxxx xxxx | xxxx xxxx | xxxx xxxx |
| STW | | HSW | |

b) Senden eines Parametriertelegramms zur Betriebsarteinstellung.

| Byte 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0011 0011 | 1010 0010 | xxxx xxxx | xxxx xxxx | 0000 0000 | 0000 0000 | 0000 0000 | 0000 0010 |
| PKE | | IND | | PWE | | | |

Die Bits im PKE-Teil haben folgende Bedeutung:
Bit 0 bis 10 = PNU 930, Bit 12 bis 15 = AK 3 (siehe auch 3.1.1.1)

Der SERVOSTAR sendet ein Antworttelegramm mit AK = 2 und gespiegelten (identischen) Werten für PNU und PWE.

c) Einschalten der neuen Betriebsart durch Setzen des Steuerwortbit 10 auf 1, die Prozessdaten werden somit gültig.

Wenn beispielsweise Punkt a) nicht beachtet wird, sendet der SERVOSTAR eine negative Antwort (PKE/AK = 7):

| Byte 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0111 0011 | 1010 0010 | 0000 0000 | 0000 0000 | 0000 0000 | 0000 0000 | 0000 0000 | 0001 0001 |
| PKE | | IND | | PWE | | | |

Die im PWE-Teil übergebene Nummer stellt die Fehlernummer dar und kann in der Tabelle in Kapitel 3.1.1.2 nachgeschlagen werden. In diesem Fall wird Fehler Nr. 17, “wegen Betriebszustand nicht ausführbar”, gemeldet.

## 6.1.3 Freigeben (Enable) des SERVOSTAR

Voraussetzung für das Enablen des SERVOSTAR über den PROFIBUS ist das Anlegen des Hardware-Enable-Signals. Das Enablen kann dann durch Setzen der Bitkombination für den "Betrieb freigegeben"-Zustand im Steuerwort erfolgen.

| Byte 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|
| xxx0 x1xx | 0011 1111 | xxxx xxxx | xxxx xxxx |
| STW | | HSW | |

Der SERVOSTAR meldet dann in seinem Zustandswort den entsprechenden Zustand zurück oder zeigt eine Warn- oder Fehlermeldung an.

| Byte 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|
| xxxx xx1x | 0010 0111 | xxxx xxxx | xxxx xxxx |
| ZSW | | HSW | |

## 6.1.4 Tippbetrieb starten

Der Tippbetrieb (Jog) wird ähnlich wie das Referenzieren gestartet. Zum Starten muss Bit 8 STW gesetzt werden. Die Tippgeschwindigkeit ergibt sich als Produkt aus dem 16-Bit Hauptsollwert in PZD2 und dem über PNU 1894 eingestellten Multiplikator. Das Vorzeichen des Hauptsollwertes bestimmt die Bewegungsrichtung.

Für den Tippbetrieb muss der Referenzpunkt nicht gesetzt sein.

## 6.1.5 Referenzpunkt setzen



**Sorgen Sie dafür, dass die Lage des Referenzpunktes die nachfolgenden Positioniervorgänge zuläßt. Die im SERVOSTAR parametrierten Software-Endschalter sind ggf. unwirksam. Die Achse fährt ggf. auf den Hardware-Endschalter bzw. auf den mechanischen Anschlag. Es besteht die Gefahr von Beschädigungen.**

Mit dem Steuerbit 12 = 1 wird die momentane Position zum Referenzpunkt erklärt. Die Positionierfunktionen werden freigegeben. **Die Nullpunktverschiebung (NI-Offset) ist unwirksam.**
Die Rückmeldung "Referenzpunkt gesetzt" erfolgt über das Bit 17 im herstellerspezifischen Statusregister (PNU 1002) oder Bit 1 Herstellerstatus der Prozessdaten.

**Voraussetzung:**
PNU930 ≠ -16
Keine Fahrfunktion aktiv herstellerspezifischer Status, Prozessdatenwort 5 Bit 0

### 6.1.6 Referenzfahrt starten



**Nach Einschalten der 24V-Hilfsspannung muss zunächst eine Referenzfahrt ausgeführt werden.**
**Sorgen Sie dafür, dass die Lage des Maschinennullpunktes (Referenzpunkt) die nachfolgenden Positioniervorgänge zuläßt. Die im SERVOSTAR parametrierten Software Endschalter sind eventuell unwirksam. Die Achse fährt eventuell auf den Hardwareendschalter bzw. auf den mechanischen Anschlag. Es besteht die Gefahr von Beschädigungen.**
**Wird der Referenzpunkt (Maschinennullpunkt) z.B. bei hohen Massenträgheitsmomenten mit zu hoher Geschwindigkeit angefahren, kann er überfahren werden und die Achse fährt in ungünstigen Fällen auf den Hardware-Endschalter bzw. auf den mechanischen Anschlag. Es besteht die Gefahr von Beschädigungen.**

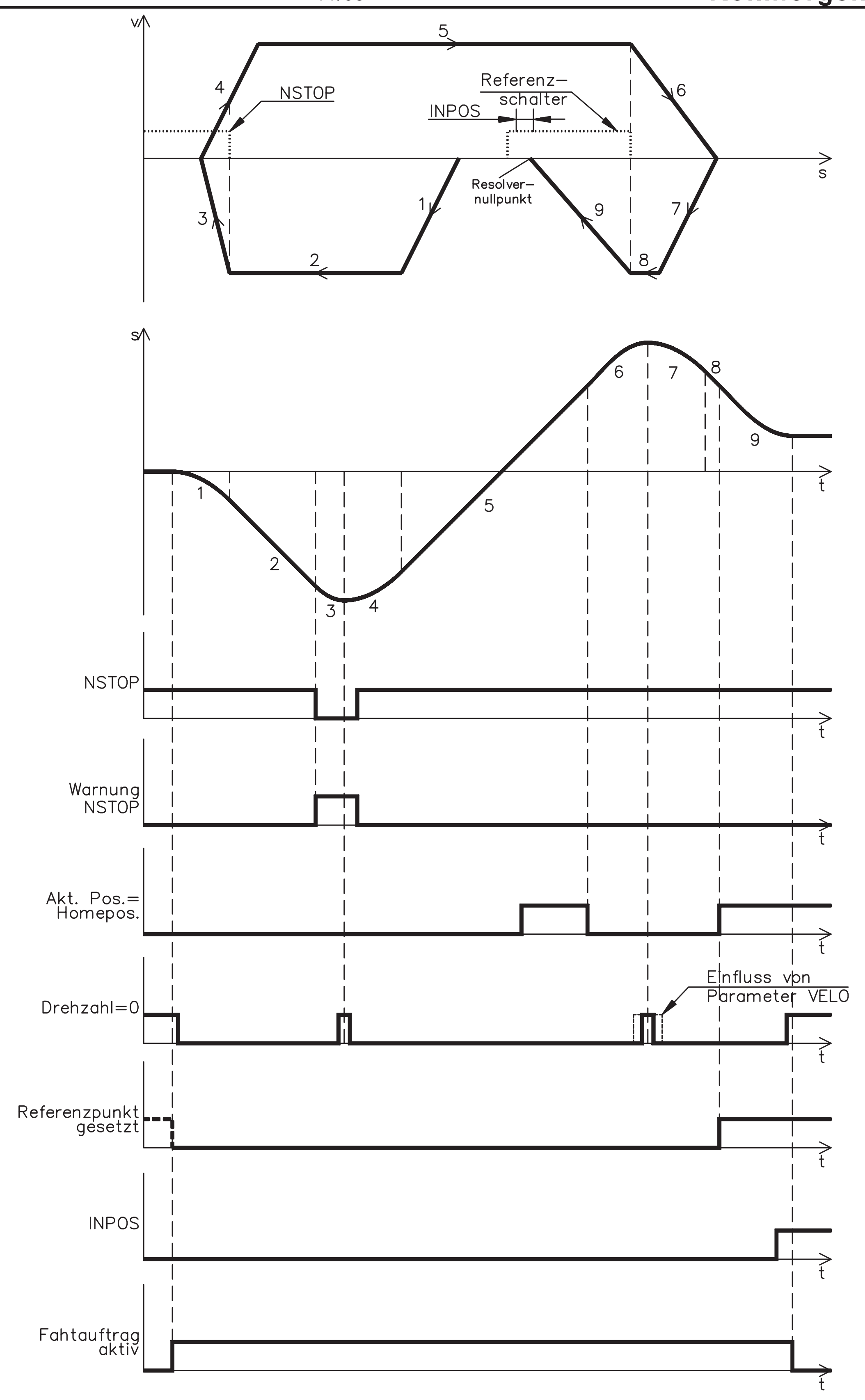
Gestartet wird die Referenzfahrt durch STW, Bit 11 = 1. Der Start der Referenzfahrt wird an der positiven Flanke von Bit 16 im herstellerspezifischen Statusregister erkannt.
Wird Bit 11 vor Erreichen des Referenzpunktes wieder auf 0 gesetzt, so wird die Referenzfahrt abgebrochen. Bit 17 des herstellerspezifischen Statusregisters bleibt auf 0 (Referenzpunkt nicht gesetzt).

Der gesetzte Referenzpunkt ist eine Voraussetzung für alle Positionierfunktionen der Linearachse. Der Referenzpunktschalter wird an einem digitalen Eingang am SERVOSTAR angeschlossen.
Sie können je nach Referenzfahrtart den Nulldurchgang der Motorwelle durch den Parameter Nullpunktoffset beliebig innerhalb einer Umdrehung verschieben. Des weiteren können Sie durch den Referenzoffset den Positionsistwert am Referenzpunkt festlegen.

Nach der Referenzfahrt meldet der Antrieb “In Position” und gibt damit den Lageregler frei.
Die Geschwindigkeit der Referenzfahrt wird mit dem Hauptsollwert als 16-Bit Wert übertragen. Durch Multiplikation mit dem Wert der PNU 1894 wird daraus die 32-Bit Geschwindigkeit bestimmt. Das Vorzeichen wird nicht ausgewertet.

**Voraussetzung :**
Zustand der Zustandsmaschine = “Betrieb freigegeben”
keine Warnmeldung (ZSW Bit 7 = 0)

Das folgende Diagramm beschreibt am Beispiel der Referenzfahrt 1 (Fahrtrichtung negativ, Drehrichtung positiv, Startpunkt in negativer Richtung vom Referenzschalter) den Signalverlauf der relevanten Bits im herstellerspezifischen Status.




Nach Abschluss der Referenzfahrt muss Bit 11 STW wieder auf 0 gesetzt werden.

Alternativ kann der Referenzpunkt auch an der Istposition gesetzt werden. Dies kann über Setzen von Bit 12 STW oder über die Einstellung der Referenzfahrt 0 mit PNU1773 mit anschliessendem Start der Referenzfahrt über Bit 11 STW erreicht werden.

### 6.1.7 Starten eines Fahrauftrages

Fahraufträge werden über eine Flanke (positiv oder negativ) an Bit 6 STW gestartet.
Über Bit 14 STW wird eingestellt, ob ein gespeicherter Fahrsatz oder ein Direktfahrauftrag gestartet werden soll.

Voraussetzungen:
Hardware-Enable liegt an.
Verstärker befindet sich im Zustand "Betrieb freigegeben".
bei Linearachse: Referenzpunkt wurde gesetzt.

Beispiel: Starten des EEPROM-Fahrauftrags Nummer 10:

| Byte 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|
| 0000 0100 | 0F*11 1111 | 0000 0000 | 0000 1010 |
| STW | | HSW | |

* F steht für einen Flankenwechsel, der Zustand von Bit 6 STW ist also abhängig vom vorherigen Zustand.

Durch Setzen von Bit 5 im herstellerspezifischen Status zeigt der Verstärker an, dass er den Fahrauftrag übernommen hat und ausführt.

### 6.1.8 Starten eines Direktfahrauftrages

Sollen die Fahrsatzdaten frei vorgegeben werden, so muss ein Direktfahrauftrag verwendet werden. Hier werden Zielposition, Geschwindigkeit und Fahrauftragsart zusammen mit dem Aufruf des Fahrauftrags in den Prozessdaten übergeben. Bei Bedarf können weitere Parameter (z.B. Rampen) dieses Direktfahrauftrags vorher durch Parameteraufträge übergeben werden.

Zielposition 135000 $\mu$m

Geschwindigkeit 20000 $\frac{mm}{s}$

Fahrauftragsart
- relativ zur aktuellen Istposition
- mit Folgefahrauftrag ohne Zwischenstop
- Sollgeschwindigkeit des Folgefahrauftrags soll in der Zielposition schon erreicht sein (nur sinnvoll, wenn kein Richtungswechsel erfolgt)
- Verwendung von SI-Einheiten

| Byte 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0100 0100 | 0F*11 1111 | 0000 0000 | 0000 0000 | 0100 1110 | 0010 0000 |
| PZD1 | | PZD2 | | PZD3 | |
| STW | | $v_{soll}$ | | | |

| Byte 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0000 0000 | 0000 0010 | 0000 1111 | 0101 1000 | 0010 0001 | 0001 1101 |
| PZD4 | | PZD5 | | PZD6 | |
| $s_{soll}$ | | | | Fahrsatzart | |

* F steht für einen Flankenwechsel, der Zustand von Bit 6 STW ist also abhängig vom vorherigen Zustand.

### 6.1.9 Abfrage einer Warn- oder Fehlermeldung

Bei einer vorliegenden Warn- oder Fehlermeldung kann über die Parameter 1001 bzw. 1002 die Nummer der Warnung / des Fehlers abgefragt werden.

## 6.1.10 Schreiben eines Parameters

Es wird am Beispiel des Parameters v_max beschrieben, wie Regelparameter vom Master zum SERVOSTAR übertragen werden.

Parameternummer: **1816** 111 0001 1000
Parameterwert: **350000** µm/s 0000 0000 0000 0101 0101 0111 0011 0000

| Byte 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0011 0111 | 0001 1000 | 0000 0100 | 0000 0000 | 0000 0000 | 0000 0101 | 0101 0111 | 0011 0000 |
| PKE | | IND | | PWE | | | |

Hinweis: Nach Auftreten eines Fehlers bei der Parameterübertragung (AK = 7) sollte ein "Nulltelegramm" übertragen werden, d.h. die ersten 8 Bytes des Sendetelegramms der SPS sollten so lange auf 0 gehalten werden, bis der SERVOSTAR mit einem Nulltelegramm geantwortet hat.

## 6.1.11 Istwerte lesen

**Zyklische Istwertanforderung**
Dieser PKW-Auftrag schaltet das Lesen eines Istwertes ein. Mit jedem zyklischen Telegramm wird nun der Istwert übertragen - solange, bis ein neuer PKW-Auftrag abgesetzt wird.
**Telegrammaufbau:**

| | Anforderung | Antwort |
|---|---|---|
| **PKE/AK** | 1 | 2 |
| **PKE/PNU** | Parameternummer der Istwerte | wie gesendet |
| **IND** | 0 = lesen | 0 |
| **PWE** | ohne Bedeutung | Istwert |

## 6.1.12 Schreiben eines Parameters über den ASCII-Kanal

Über den ASCII-Kanal soll der KP-Wert des Stromreglers eingestellt werden.
Das Kommando lautet dann `MLGQ_0.985`. Der Unterstrich steht hierbei stellvertretend für ein Leerzeichen. Da jedes Telegramm nur 10 Stellen für die Übertragung von ASCII-Zeichen zur Verfügung stellt, muss der Abschluss der Zeile (“CR LF”) in einem zweiten Telegramm übertragen werden.
Voraussetzungen:

ASCII-Betriebsart ist eingeschaltet (PNU 930 = -16)
Bit 13 STW = 0 (nötigenfalls Bit 14 STW so lange toggeln, bis Bit 13 ZSW = 0)

Vorgehensweise:

1. Daten in PZD 2..6 schreiben und Bit 12 STW invertieren

| Byte 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0001 0000 | 0000 0000 | 0100 1101 | 0100 1100 | 0100 0111 | 0101 0001 |
| PZD1 | | PZD2 | | PZD3 | |
| STW | | “M” | “L” | “G” | “Q” |

| Byte 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0010 0000 | 0011 0000 | 0010 1110 | 0011 1001 | 0011 1000 | 0011 0101 |
| PZD4 | | PZD5 | | PZD6 | |
| “_” | “0” | “.” | “9” | “8” | “5” |

2. Flankenwechsel an Bit 12 ZSW abwarten

3. Daten in PZD 2..6 weiterschreiben und Bit 12 STW invertieren

| Byte 1 | 2 | 3 | 4 | 5..12 |
|---|---|---|---|---|
| 0000 0000 | 0000 0000 | 0000 1101 | 0000 1010 | 0000 0000 |
| PZD1 | | PZD2 | | PZD3..6 |
| STW | | “CR” | “LF” | |

4. Flankenwechsel an Bit 12 ZSW abwarten
5. Warten bis Bit 13 ZSW = 1
6. Bit 14 STW invertieren
7. Warten bis Bit 14 ZSW = 1
8. Der Servoverstärker sendet ein Antworttelegramm

| Byte 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0110 0010 | 0000 0000 | 0100 1101 | 0100 1100 | 0100 0111 | 0101 0001 |
| PZD1 | | PZD2 | | PZD3 | |
| ZSW | | “M” | “L” | “G” | “Q” |

| Byte 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0010 0000 | 0011 0000 | 0010 1110 | 0011 1001 | 0011 1000 | 0011 0101 |
| PZD4 | | PZD5 | | PZD6 | |
| “_” | “0” | “.” | “9” | “8” | “5” |

9. Schritt 5 bis Schritt 8 solange wiederholen, bis in einem Antworttelegramm “EOT” gemeldet wird.

| Byte 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7..12 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0000 0010 | 0000 0000 | 0000 1101 | 0000 1010 | 0000 0100 | 0000 0000 | 0000 0000 |
| PZD1 | | PZD2 | | PZD3 | | PZD4..6 |
| ZSW | | “CR” | “LF” | “EOT” | | |

Anmerkung: Die oben dargestellte Folge von Antworttelegrammen ist nur eine von vielen möglichen (bei gleichlautender Antwort des Servoverstärkers). Bedingt durch die Übertragungsrate und interne Synchronisationsmechanismen kann es vorkommen, dass Prozessdatenfächer leer bleiben und die Antwort dadurch segmentiert wird. Damit ändert sich möglicherweise auch die Anzahl der Antworttelegramme.

## 6.2 Index

Diese Seite wurde bewusst leer gelassen.

**Vertrieb und Service**

Wir wollen Ihnen einen optimalen und schnellen Service bieten. Nehmen Sie daher bitte Kontakt zu der für Sie zuständigen Vertriebsniederlassung auf. Sollten Sie diese nicht kennen, kontaktieren Sie bitte den europäischen oder nordamerikanischen Kundenservice.

## *Europa*

Besuchen Sie die europäische Danaher Motion Website auf www.DanaherMotion.net.
Dort finden Sie die aktuelle Inbetriebnahmesoftware, Applikationshinweise und die neuesten Produkthandbücher.

**Danaher Motion Kundenservice - Europa**

Internet www.DanaherMotion.net
E-Mail support@danahermotion.net
Tel.: +49(0)203 - 99 79 - 0
Fax: +49(0)203 - 99 79 - 155

## *Nordamerika*

Besuchen Sie die nordamerikanische Danaher Motion Website auf www.DanaherMotion.com.
Dort finden Sie die aktuelle Inbetriebnahmesoftware, Applikationshinweise und die neuesten Produkthandbücher.

**Danaher Motion Customer Support North America**

Internet www.DanaherMotion.com
E-Mail customer.support@danahermotion.com
Tel.: 1-540-633-3400
Fax: 1-540-639-4162

